



MESOFAUNA EDÁFICA EM ÁREAS CULTIVADAS E PRESERVADAS EM UMA REGIÃO DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL¹

Sandi Loane da Silva Moreira²

Elaine Almeida Delarmelinda Honoré³

RESUMO

As formas de uso da terra podem alterar a comunidade da mesofauna, e essas apresentam importante função no funcionamento do solo. O objetivo desse trabalho foi identificar os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica que ocorrem em quatro sistemas de uso da terra, bem como a riqueza e abundância desses grupos. As formas de uso da terra consistiram de quatro áreas: cultivo de graviola (*Annona muricata*), goiaba (*Psidium guajava*), pastagem (*Brachiaria sp.*), e floresta. Na captura dos artrópodes e anelídeos foram utilizadas armadilhas “pitfall” hipogéica. Após a coleta, os organismos foram triados e realizada a identificação taxonômica a nível de grupos, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e de uniformidade de Pielou. Os grupos Coleoptera e Hymenoptera ocorreram em maior quantidade, entretanto também foram observados os grupos: Isoptera, Haplotaxida, Polyxenida, Araneae, Hemiptera, Orthoptera e Diptera. Nas áreas cultivadas com goiaba, graviola e pastagem que sofreram ação humana, a área de goiaba apresentou menor diversidade e a área de pastagem o menor equilíbrio biológico, quando comparadas a área de floresta.

Palavras-chave: Floresta Amazônica. Pastagens. Frutíferas. Pitfall.

¹ Artigo apresentado como requisito parcial a conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal de Rondônia -UNIR.

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). E-mail: sandiloane.moreira@gmail.com.

³ Professora do Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). E-mail: elaineadell@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre solo é de grande importância para o planejamento das atividades humanas. O solo representa o substrato e fornece os nutrientes e água, estes são essenciais para o desenvolvimento das plantas e animais que habitam o mesmo, ou dependem diretamente dele. É no interior ou sobre o solo que se desenvolve a maior parte da vida encontrada nos ecossistemas terrestres (SILVA; AMARAL, 2003).

Segundo Beare et al. (1992), nos solos uma flora diversa de bactérias e fungos pode realizar a degradação completa de material orgânico de restos de plantas e animais; mas raramente agem sozinhos. É a diversidade microbiana e de espécies da fauna edáfica envolvidas nesse processo, que permite decompor estruturalmente e quimicamente os tecidos complexos de uma planta ou restos de animais.

A mesofauna desempenha papel de grande importância no solo e exerce controle na população de microrganismos (BECK et al., 1997). Sua contribuição dá-se indiretamente na decomposição da matéria orgânica pela ação de grupos, de maneira isolada ou em conjunto com outros organismos, como fungos, por exemplo (RIHANI et al., 1995).

É composta por pequenos artrópodes e anelídeos com tamanho corporal entre 0.1 a 2 mm. Tem como principais representantes: Ácaros, Colêmbolos, Insetos, Oligoquetos, Crustáceos. As teias alimentares desses animais incluem consumo de microrganismos e da microfauna, como a desagregação de material vegetal em decomposição (CORREIA; ANDRADE, 1999).

Estes animais possuem uma grande importância ecológica, por serem capazes de realizar diversos processos, como a regulação de comunidades microbianas, realizam a fragmentação do material vegetal em decomposição. De acordo com Aquino (2001) eles modificam a estrutura do solo através de atividades de escavação, sendo responsáveis pela ciclagem dos nutrientes e alteração da serapilheira e do solo.

Diferentes maneiras de manejo de solo e distintas coberturas vegetais podem atuar diretamente sobre a mesofauna do solo, a exemplo do trabalho de Araújo et al. (2018) que estudando áreas identificou diferentes grupos de mesofauna em áreas cultivadas com manga, goiaba, coco e vegetação nativa.

Para a avaliação da abundância e riqueza foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H) e o índice de equitabilidade de Pielou (e). No estudo de Hoffman et al. (2009) observando áreas de mata, pastagem e mamona, observou que na área de reserva

obteve-se um maior índice de Pielou, mostrando assim que essa área está em maior equilíbrio biológico.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a riqueza e abundância da mesofauna edáfica em diferentes sistemas de uso da terra de uma região da Amazônia Sul-Occidental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Ji-Paraná – RO, em uma propriedade privada de 8,160 ha, localizada na estrada do Aeroporto, travessão 94, área rural, coordenadas $10^{\circ}52'49.9''\text{S}$ $61^{\circ}51'15.2''\text{W}$, conforme a figura abaixo.

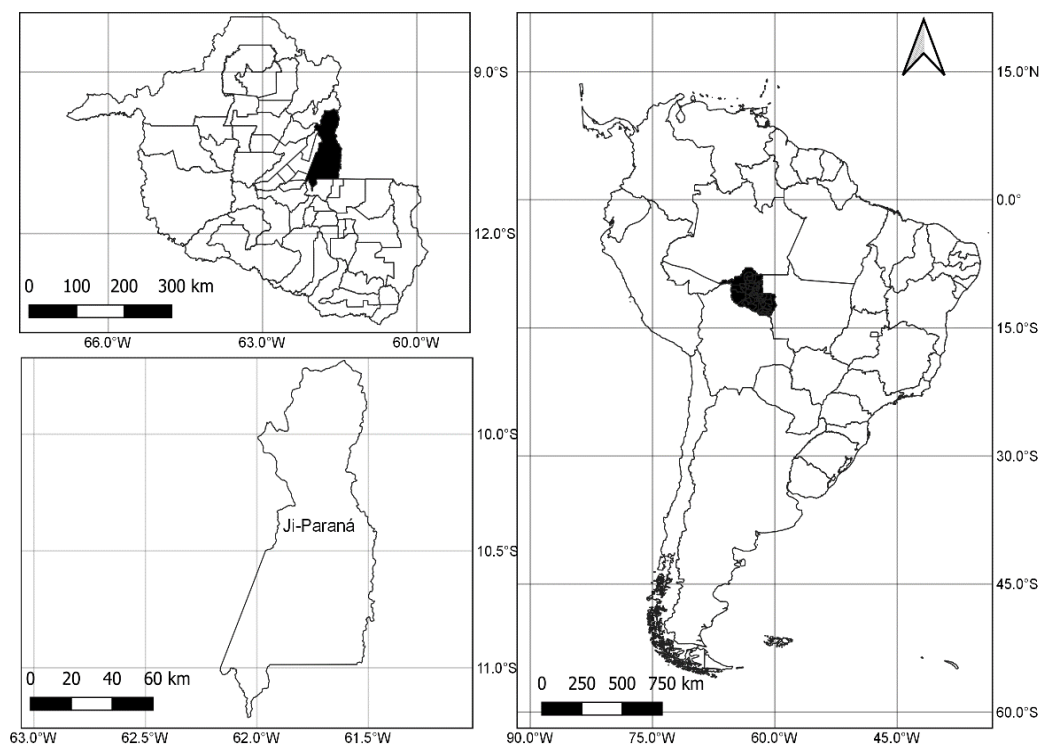


Figura 1. Figura de localização da área de estudo.

Pela classificação de Koppen, o clima é do tipo Am Clima Tropical de Monção, que se caracteriza por ser Clima tropical úmido ou subúmido, com chuvas de outubro a maio e precipitação média anual 2200mm. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2011).

A coleta foi realizada no mês de março de 2019 e as formas de uso da terra consistiram de quatro áreas, sendo eles: cultivo de graviola (*Annona muricata*), goiaba (*Psidium guajava*), pastagem (*Brachiaria sp.*), e floresta.

Foram instaladas cinco armadilhas por área totalizando vinte amostras. As amostras da mesofauna foram coletadas por armadilhas do tipo Pitfall (hipogéico), constituídas de garrafa PET de 500ml, contendo abertura nas laterais na forma de orifícios do recipiente (intermediário e alto) para a atração dos insetos. Nos recipientes foi adicionado 20 ml de álcool (70%) e, acondicionado no solo a uma profundidade de 20 cm com espaço de 10 metros entre cada armadilha, nas entrelinhas de cada área de cultivo no período de sete dias. Após os sete dias as armadilhas foram retiradas e o conteúdo transferido para frascos com 20 ml de álcool (70%).

Após as amostras foram transportadas para o Laboratório de química e bioquímica da Universidade Federal de Rondônia, *Campus Rolim de Moura*. O material foi triado a fim de separar em grupos semelhantes, e posteriormente realizado a classificação taxonômica a nível de grupos utilizando como referência manual de zoologia (RAFAEL et al., 2012).

Na avaliação do comportamento ecológico da mesofauna, determinou-se o número total de indivíduos (abundância) e foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H) e o índice de equitabilidade de Pielou (e).

O índice de diversidade de Shannon (H) foi definido como: $H = - \sum p_i \cdot \log p_i$.

Onde $p_i = n_i/N$; n_i = densidade de cada grupo; $N = \sum$ da densidade de todos os grupos.

Esse índice assume valores que podem variar de 0 a 5, sendo que o declínio de seus valores é o resultado de uma maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996).

O índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice de equitabilidade, sendo definido como: $e = H / \log S$

Onde: H= índice de Shannon; S= Número de espécies ou grupo.

3. RESULTADOS

A fauna do solo tem importante papel na sustentabilidade do sistema através 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, 2004).

Considerando as quatro áreas de estudo, foram identificados nove grupos taxonômicos (Gráfico 1). O grupo Coleoptera e Hymenoptera deu-se presente nas quatro áreas, Isoptera na área de goiaba, pastagem e floresta, Haplotaxida área de

graviola, pastagem e reserva. Os grupos Polyxenida e Araneae estiveram presentes nas áreas de graviola e floresta, enquanto Hemiptera e Ortóptero apenas na Reserva, e Diptera na área de pastagem e floresta.

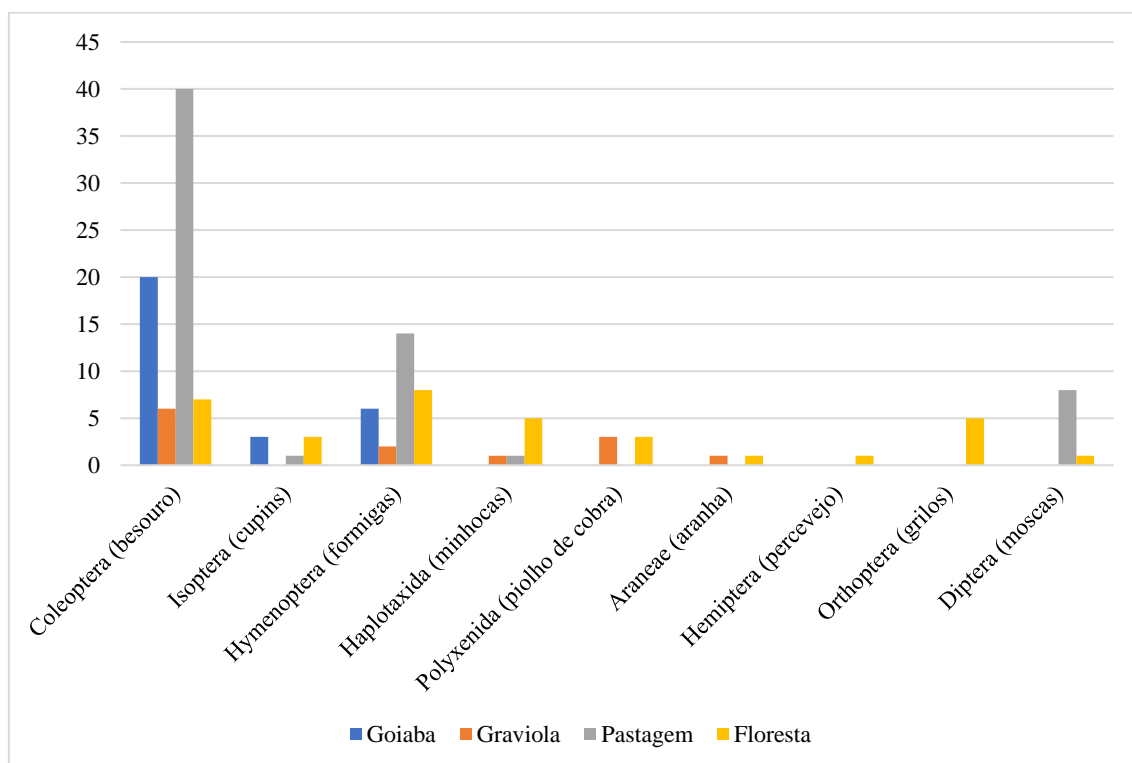


Gráfico 1. Grupos taxonômicos e número de indivíduos encontrados nas áreas estudadas.

Os Coleoptera desempenham um papel importante no controle biológico de insetos pragas e espécies de plantas nocivas. A maioria dos grupos é fitófaga, alimentando-se de tecidos de plantas vivas, mas grande número tem hábito saprófago e consome apenas matéria vegetal substancialmente alterada pela ação de bactérias e fungos. O hábito carnívoro ocorre em vários grupos, a maioria desses geralmente é predadora de insetos e outros invertebrados (RAFAEL et al., 2012).

Os Isoptera são considerados como uma das mais importantes pragas de madeira do mundo. Se alimentam geralmente de material vegetal morta, mas podem também comer plantas vivas (RAFAEL et al., 2012).

Hymenoptera em sua grande maioria podem ser colocados em três grandes categorias: herbívoros, parasitoides e predadores. Muitas vespas parasitoides vêm sendo utilizadas em programas de controle biológico de insetos-pragas, proporcionando uma economia significativa de recursos em relação ao uso de inseticidas químicos (RAFAEL et al., 2012).

As Haplotaxida são coprófagos, alimentam-se de excrementos de outros animais. As espécies encontradas em ambiente terrestre são as mais conhecidas, principalmente por escavar túneis, permitindo uma melhor oxigenação do solo e retenção de água; e atuar como um organismo detritívoro, auxiliando o processo de decomposição de restos vegetais e outras matérias mortas. Neste último caso, ela produz diariamente uma quantidade de matéria orgânica equivalente ao seu próprio peso, chamada húmus, um adubo natural rico em nitrogênio, cálcio, magnésio, fósforo e potássio (POGGIANI et al., 1996).

Os artrópodes da ordem Polyxenida vivem em ambientes húmidos, com pouca luminosidade e com material orgânico disponível para a alimentação, podendo ser carniceiros e parasitas de plantas. A maioria são detritívoros, com movimentos muito lentos, que comem folhas podres caídas e outras matérias vegetais. Alguns comem fungos ou sugam fluidos de plantas, e uma pequena minoria são predadores (BARETA et al., 2007).

As araneas vivem em vários habitats, na sua maioria noturnas e possuem grande adaptabilidade. Sua alimentação é quase exclusivamente de insetos. A maioria dos artrópodes da serapilheira pode ser presa de aranhas, em alguma época de suas vidas (POGGIANI et al., 1996). Algumas famílias de aranhas têm sido relatadas em diversos estudos como indicadores de qualidade do solo. A presença ou ausência de famílias de aranhas pode indicar o grau de intervenção antrópica em florestas, especialmente de araucária (BARETTA et al., 2007).

Hemiptera é a ordem maior e mais diversa entre os insetos hemimetábolos. Os percevejos predadores ocupam uma maior variedade de habitats do que os membros fitófagos da ordem, entre eles algumas pragas muito destrutivas (RAFAEL et al., 2012).

Orthoptera tem em sua maioria espécies fitófaga. Algumas espécies são predadoras de outros insetos. Outras alimentam-se de matéria orgânica em decomposição e fungos (RAFAEL et al., 2012).

Na ordem Diptera, muitas espécies são predadoras e adquirem energia se alimentando de suas presas, possuem um grande papel ecológico como inimigo natural de uma grande variedade de organismos (RAFAEL et al., 2012).

As áreas de cultivo que apresentaram maior expressividade no número de organismos foram de pastagem e floresta. Sendo o de pastagem com um total de 64 indivíduos e floresta com 34.

O grupo com grande expressividade nas amostragens foi o de Coleoptera, com 40 indivíduos na pastagem, portanto com maior abundância, e 20 indivíduos no plantio de goiaba.

Os índices de Shannon (H) e de Pielou (e) observados mostram o domínio dos grupos faunísticos nas áreas estudadas.

O índice de Shannon foi utilizado para calcular a riqueza dos insetos, sendo que quanto maior o valor maior a abundância de espécies.

A área com maior abundancia foi a de pastagem com 64 individuos com índice de Shannon de 1,02, a de floresta teve presente 34 individuos índice de Shannon de 1,97. Na área de goiaba apresentaram um total de 29 individuos, índice de Shannon de 0,82. Com menor número de indivíduos foi a área de graviola com apenas 13 indivíduos e com o índice de Shannon de 1,38.

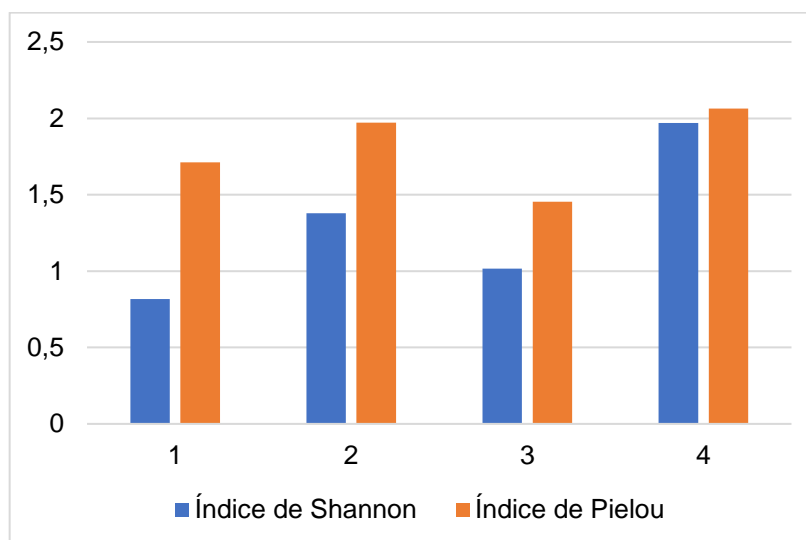


Gráfico 2. Índices de diversidade em diferentes formas de uso da terra na região de Ji-Paraná-RO. Áreas: 1: goiaba; 2: Graviola; 3: Pastagem; 4: Floresta.

O índice de Pielou é utilizado para calcular a equitabilidade no ambiente, e, portanto, se a comunidade analisada se apresenta em equilíbrio biológico.

Das áreas estudadas a que teve maior equitabilidade foi a de reserva, e, portanto, com maior índice de Pielou, com nove ordens sendo elas insetos, artrópodes e anelídeos, a menor foi na área de goiaba com apenas três ordens, as áreas de graviola e pastagem apresentaram cinco ordens cada.

Observa-se que há uma maior diversidade e equitabilidade na área de reserva, isso porque foi a área onde se deu maior diversidade de espécies estando elas em quase mesma quantidade de indivíduos, tendo assim um maior equilíbrio biológico. No cultivo

de goiaba o índice de Shannon é menor que na área pastagem, isto porque na área de pastagem teve maior diversidade de insetos. Na área de goiaba teve índice de Pielou maior que o da pastagem, porque na área de pastagem foi onde encontrou-se elevada quantidade de coleópteros, está ocorrendo um desequilíbrio entre as espécies.

4. DISCUSSÃO

As áreas avaliadas foram cultivo de goiaba, graviola, pastagem e uma área de floresta.

No entanto, nota-se que na área de floresta ocorreu uma maior diversidade de grupos em relação as áreas de goiaba, graviola e pastagem, demonstrando dessa forma que a área de floresta apresenta maior biodiversidade de mesofauna.

Da mesma forma Hoffmann et al. (2009) estudando área de floresta no agreste também encontrou maior riqueza de mesofauna em área de vegetação nativa. Características como originalidade na alimentação, níveis de resistência a irregularidade das condições climáticas, biologia reprodutiva e habilidade de dispersão também podem ser citadas como razões da maior expressão desses organismos em determinadas áreas (HOFFMANN et al., 2009).

Araújo et al. (2018) relatam em seu trabalho, realizado no Bioma da Caatinga, que no período chuvoso na área de vegetação nativa, onde foi constatado maior riqueza de mesofauna.

A maior diversidade de mesofauna se encontra em área de floresta, pois é onde se encontra matéria orgânica em maior quantidade, e, portanto, a área de floresta representa uma maior condição de equilíbrio biológico.

De acordo com o trabalho desenvolvido por Valladares et al. (2011) a matéria orgânica disponível na área de vegetação nativa e pastagem obtiveram os mesmos valores, entretanto a maior ciclagem de nutrientes em área de reserva talvez justifique a maior riqueza de espécies na área de floresta.

Para Canto (1996) a quantidade de alimento presente nos solos determina a quantidade de seres vivos que nele existe. O mesmo autor destaca que um outro fator que também determina a ausência de alguns seres vivos nas áreas avaliadas é a subsistência de resíduos orgânicos na dimensão do solo. Assim justificando a maior variedade de espécies na área de floresta.

Na área de pastagem houve predominância do grupo Coleoptera. Diferente de Hoffmann et al. (2009) que em um estudo desenvolvido no agreste, em suas coletas não

encontrou indivíduos deste grupo no mesmo tipo de uso da terra. Já no trabalho de Morais et al. (2010) foi observado a presença de Coleoptera, mas quando comparado aos outros sistemas de cultivo, se apresentou em menor quantidade na área de pastagem. Isso pode estar relacionado a diferentes maneiras de manejo do solo e espécies de gramíneas.

Na área com cultivo de goiaba predominou o grupo de Coleoptera seguido pelo grupo Hymenoptera. Araújo et al. (2018) também estudando áreas de goiaba não encontraram o grupo Coleoptera, mas já o grupo Hymenoptera apresentou em uma porcentagem de 1,4 de indivíduos no período chuvoso. No entanto, no trabalho de Casaril et al. (2019) estudo sobre fauna edáfica em sistema de produção de banana no sul de Santa Catarina, o grupo Coleoptera apresentou-se em grande quantidade, diferente da família Formicidae pertencente a ordem Hymenoptera que constatou uma pequena quantidade.

No cultivo de graviola o grupo teve maior expressão foi de Coleoptera, seguido de Polyxenida. Comparando com Araújo et al. (2018) em seu estudo em cultivo de manga no período chuvoso não houve a presença de Coleoptera nem Polyxenida, o grupo que teve maior expressão foi de Colembolas, essa variação pode ocorrer devido a condições climáticas e por maneiras diferentes de manejo do solo.

Rafael et al. (2012) descreve que o grupo Coleoptera não é um grupo de insetos apenas de solos, esses também colonizam a vegetação tendo preferência por área de pastagens e culturas de cereais.

Os anelídeos da ordem Haplotaxida estiveram presentes em três das quatro áreas estudadas, exceto no cultivo de goiaba. De acordo com Andréia (2010) esse grupo tem algumas reações comportamentais a solos contaminados com agrotóxicos, agitação, dificuldade de escavação e rejeição do solo são algumas delas, justificando assim a ausência de minhocas na área estudada, onde é mais utilizado agrotóxico.

Os insetos do grupo Orthoptera manifestou-se apenas na área de floresta. De acordo com Nunes et al. (2010) algumas espécies desse grupo se fazem mais presente em fragmentos florestais. Rafael et al. (2012) alegam que algumas espécies desse grupo se alimentam de matéria orgânica em decomposição e fungos. Podendo assim relacionar com o fato desse grupo ter se apresentado apenas na área de floresta.

No estudo de Hoffmann et al. (2009) na área de floresta teve um índice de Shannon de 2,04 e de Pielou 1,96, os resultados que obtive nas coletas na área de floresta teve índice de Shannon de 1,97, valor esse menor, já o de Pielou com 2,06 foi

maior. Araújo et al. (2018) obteve um valor que excedeu os demais sendo eles Shannon 0,31 e Pielou de 0,32 estando eles em porcentagem.

Na área de pastagem de Hoffmann et al. (2009) ambos os índices de Shannon e Pielou foram de 2,15, um valor que ultrapassou o valor que obtive em amostras que foram Shannon de 1,02 e Pielou de 1,41.

No cultivo de goiaba, os valores foram, de Shannon 0,82 e Pielou 1,71 na área de goiaba de Araújo et al. (2009) ele obteve o índice de Shannon de 0,14 e Pielou 0,15 em porcentagem, sendo o valor de Shannon maior e o de Pielou menor do que os que obtive. No cultivo com Graviola obtive valor de Shannon de 1,38 e Pielou 1,97 sendo os dois valores menores que os valores obtidos por Araújo et al. (2009) no cultivo com manga que foram de Shannon de 0,55 e Pielou de 0,66.

5. CONCLUSÕES

Nas áreas de goiaba, graviola e pastagem que sofreram ação humana, verificou-se a menor diversidade de grupos taxonômicos das áreas estudadas em comparação a área de floresta.

Os grupos Coleoptera e Hymenoptera ocorreram em maior quantidade, entretanto também foram observados os grupos: Isoptera, Haplotaxida, Polyxenida, Araneae, Hemiptera, Orthoptera e Diptera.

A área de floresta apresentou o maiores índices de Shannon e Pielou, mostrando que apresenta maior diversidade e equilíbrio biológico. Nas áreas cultivadas, o índice de Shannon foi maior na área de graviola seguida pela pastagem e pela goiaba.

Apesar da área de pastagem ter maior diversidade que a área de goiaba, esta apresentou menor índice de Pielou, devido à alta concentração de coleópteros, causando desequilíbrio biológico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fonte de inspiração, minha fortaleza nos momentos de tribulações e a Nossa Senhora de Aparecida, meu refúgio, luz de minha vida.

A meus pais (Joel e Jane) por sempre apoiarem minhas decisões, e por sempre me incentivar a estudar.

A professora Elaine Almeida Delarmelinda Honoré, minha orientadora, por todo conhecimento compartilhado até aqui.

Ao Pedro de Toledo Bueno Neto e família, por sempre me receber tão bem e autorizar que eu fizesse as coletas em sua propriedade.

Ao Acadêmico Claudemir Schwanz Turcato, por me ajudar na identificação dos insetos.

A Leidiane Clara Torres Benedito e Wemili Grazielle Souza por serem as melhores amigas que eu poderia ter.

A Aline Silva Siqueira por todo companheirismo e apoio durante essa jornada, você foi fundamental.

Ilda Santos e Nilton Santos, mesmo estando longe sempre se fizeram presentes.

A todos acadêmicos da turma de Ciências da Natureza, vocês se tornaram família.

MESOFAUNA DIVERSITY IN CULTIVATED AND PRESERVED AREAS IN THE REGION OF JI-PARANÁ -RO

ABSTRACT

Land use patterns can alter the community of the mesofauna, and these have an important function in the functioning of the soil. The objective of this work was to identify the taxonomic groups of the soil mesofauna that occur in four land use systems, as well as the richness and abundance of these groups. The forms of land use consisted of four areas: graviola (*Annona muricata*), guava (*Psidium guajava*), pasture (*Brachiaria* sp.), and forest. Pitfall traps were used to capture arthropods and annelids. After the group-level taxonomic identification and identification, the Shannon diversity and Pielou uniformity indexes were calculated. The groups Coleoptera and Hymenoptera occurred in greater quantity, however the groups were also observed: Isoptera, Haplotaxida, Polyxenida, Araneae, Hemiptera, Orthoptera and Diptera. In the land use of guava, graviola and pasture that underwent human action, the area of guava presented less diversity and the pasture area had the lowest biological balance when compared to the forest area.

Keywords: Rainforest. Pastures. Fruit species. Pitfalls.

6. Referências Bibliográficas

- AQUINO, A. M. **Manual para macrofauna do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21 p.
- ARAÚJO, J.L.; PASTORI, P.L.; GOMES, V. F. F.; FILHO, P. F. M.; NUNES, L. A. P. L. **Alterações na abundância e diversidade dos artrópodes de solos em cultivo de fruteiras**. Revista Ciência Agronômica, v. 49, n. 4, p. 537-546, out-dez, 2018.
- BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; MAFRA, A. L.; WILDNER, L. do P.; MIQUELLUTI, D. J. **Fauna edáfica avaliada por armadilhas e catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense**. Revista de Ciências Agroveterinárias, n. 2, p. 97-106, 2003.
- BARETTA, D. **Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com Araucaria angustifolia no Estado de São Paulo**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2007. 158p.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068p.
- CANTO, A. C.; **Alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura com plantas leguminosas na Amazônia Central**, Revista Ciências Agrárias, v. 4, n. 5, p. 79-94, 1996.
- CASARIL, C.E.; FILHO, L.C.I.O.; SANTOS, J.C.P.; ROSA, M.G. **Fauna edáfica em sistemas de produção de banana no Sul de Santa Catarina**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias., Recife, v.14, n.1, e5613, 2019.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- MELO, A.S. **O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?** Biota Neotrop., vol. 8, no. 3, Jul./Set. 2008.
- MORAIS, J.W.M.; OLIVEIRA, V.S.; DAMBROS, C.S.; TAPIA-CORAL, S.C.; ACIOLI, A.N.S. **Mesofauna do Solo em Diferentes Sistemas de Uso da Terra no Alto Rio Solimões, AM**. March - April 2010.
- NUNES-GUTJAHR, A.L.; BRAGA, C.E. **Similaridade entre amostras da Acridofauna (Orthoptera: Acrididae) em quatro áreas ao longo da Estrada Santarém-Cuiabá (BR-163), Pará, Brasil**. Revista Nordestina de Zoologia, v.4, p.118-130, 2010.

OLIVEIRA, M. A. S.; RESCK, D. V. S.; ICUMA, I. M., ALVES, R. T. **Efeito do sistema de preparo do solo e rotação de culturas na dinâmica de população de artrópodes do solo.** EMBRAPA Cerrados, Planaltina, DF, 2002. (Comunicado Técnico, 73).

RAFAEL, J.A. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia/** Editores, MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; COSTANTINO, R. Ribeirão Preto: Holos, editora, 810 p. 2012.

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.

VALLADARES, S. G.; BATISTELLA, M.; PEREIRA, M.G. **Alterações ocorridas pelo manejo em Latossolo, Rondônia, Amazônia brasileira.** Bragantia, Campinas, v. 70, n. 3, p.631-637, 2011.