



A ENTOMOFAUNA EDÁFICA EM CULTURA DE DENDÊ NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA, PARÁ, BRASIL

Ana Lúcia Nunes Gutjahr¹, Andreza Mesquita Martins², Carlos Elias de Souza Braga¹, Heloiza Santos Borges³, Stephanie Santos Viana Santos⁴

1 Professor (a) Doutor(a), Universidade do Estado do Pará, Departamento de Ciências Naturais (melcam@uol.com.br), Belém, Pará, Brasil.

2 Mestre em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil.

3 Graduanda de Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil.

4 Graduanda de Ciências Naturais: Biologia, Universidade do Estados do Pará, Belém-PA, Brasil.

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019A2

RESUMO

A entomofauna edáfica reúne insetos que vivem no solo, onde desempenham inúmeros papéis ecológicos, fundamentais para a boa qualidade do solo. Este estudo objetivou caracterizar a entomofauna edáfica de uma cultura de dendê no município de Santa Bárbara do Pará. Foram realizadas duas coletas de campo, uma na estação mais chuvosa e uma na menos chuvosa, em uma área de 50x25m, que possibilitou dois transectos de 50m, onde foram estabelecidos 12 pontos de amostragem, distantes entre si 10m. As amostras foram obtidas com armadilha de pitfall e totalizaram 24 amostras, que ficaram preservadas em álcool 70%. Para a triagem, identificação e quantificação da entomofauna foi utilizado um estereomicroscópio, sendo a identificação ao nível de família. Ao todo foram coletados 15.178 insetos, pertencentes a oito ordens (Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera e Thysanoptera) e 43 famílias. A maior riqueza foi observada para as ordens Collembola e Diptera, apresentando cada uma, 13 famílias. Entre as famílias a mais abundante foi Formicidae (Hymenoptera) com 4.252 espécimes coletados, seguida das famílias Sturmidae (n=2.455) e Paronellidae (n=2.000), ambas pertencentes à ordem Collembola. Na estação mais chuvosa foram coletados 8.239 exemplares, e na estação menos chuvosa 6.939 espécimes e, embora haja diferença numérica nesse resultado, estatisticamente não há diferença significativa entre ambos os períodos amostrados, pelo teste t ($p > 0,05$). O estudo evidenciou a variabilidade de famílias da entomofauna edáfica e também gerou informações pioneiras sobre a abundância e riqueza dos insetos edáficos de uma monocultura de dendê, no estado do Pará.

PALAVRAS-CHAVE: Fauna de solo, Insetos, Monocultura de dendê.

THE ENTOMOFAUNA EDÁFICA OF A CULTURE OF REDDISH PULP IN THE MUNICIPALITY OF SANTA BÁRBARA, PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

The edaphic entomofauna gathers insects that live in the soil, where they play innumerable ecological roles, fundamental for the good quality of the soil. This study aimed to characterize the edaphic entomofauna of a palm oil crop in the municipality of Santa Bárbara do Pará. Two field samples were collected, one in the rainy season and one in the less rainy, in an area of 50mx25m, which allowed two transects of 50m, where 12 sampling points, 10m from each other, were established. The samples were obtained with pitfall trap and totaled 24 samples, which were preserved in alcohol 70%. A stereomicroscope was used for the sorting, identification and quantification of the entomofauna, which the identification was the family level. A total of 15,178 insects belonging to eight orders (Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera and Thysanoptera) and 43 families were collected. A maior riqueza foi observada para as ordens Collembola e Diptera, apresentando cada uma, 13 famílias. Entre as famílias a mais abundante foi Formicidae (Hymenoptera) com 4.252 espécimes coletados, seguida das famílias Sturnidae (n=2.455) e Paronellidae (n=2.000), ambas pertencentes à ordem Collembola. In the rainy season, 8,239 specimens were collected, and in the less rainy season 6,939 specimens were collected and, although there was a numerical difference in this result, statistically there was no significant difference between the two sampling periods (t test: $p > 0.05$). The study evidenced the variability of edaphic entomofauna families and also generated pioneering information on the abundance and richness of edaphic insects of a palm monoculture in the State of Pará.

KEYWORDS: Insects, Soil fauna, Reddish pulp monoculture.

INTRODUÇÃO

A diversidade biológica do solo desempenha importante interação com a manutenção da sua capacidade produtiva, auxiliando na decomposição e mineralização de resíduos orgânicos, beneficiando as plantas e até mesmo outros indivíduos com a disponibilidade de nutrientes.

Os processos de decomposição e de ciclagem de nutrientes, está fortemente associada à fauna do solo, que é de fundamental importância para a manutenção da produtividade do ecossistema (CORREIA, 2002). A fauna de solo é também responsável por atuar na regulação das populações microbianas, predação de outros invertebrados e fragmentação de resíduos vegetais. Por isso, a fauna de solo pode ser considerada agente transformadora das características físicas, químicas e biológicas dos solos (SCORIZA; CORREIA, 2016).

A fauna edáfica é parte ativa e sensível às intervenções, acarretadas pelo manejo do solo e das culturas no ambiente agrícola. Haja vista, que os invertebrados edáficos, são afetados pelos processos de preparo do solo, principalmente os que vivem na interface serapilheira-solo, pois, estão expostos tanto a danos diretos, como o esmagamento, quanto indiretos, a partir da remoção da serapilheira e alterações no microclima próximo do solo (SILVA et al., 2012).

A condição ambiental pode ser identificada por meio dos bioindicadores, que são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas, quando é observada a presença ou ausência, abundância ou as condições nas quais estes indivíduos se encontram no meio onde vivem. Desta forma, os bioindicadores são de grande importância, pois, podem auxiliar os pesquisadores na avaliação da condição do solo correlacionando determinados fatores antrópicos com o potencial impactante ou um fator natural (BARETTA et al., 2010).

A utilização da fauna de solo como indicadora das modificações do ambiente se deve pela sensibilidade dos invertebrados do solo aos diferentes manejos, tornando possível do ponto de vista da estrutura e da fertilidade do solo, determinar se o manejo pode ser considerado ou não conservativo. Dependendo do tipo e magnitude do impacto causado no ambiente, este pode causar efeitos sobre determinadas populações, ou seja, aumentar, diminuir ou não influir na diversidade de organismos na fauna (BARETTA et al., 2011).

Desta forma, sistemas de monoculturas, podem provocar perdas de diversidade biológica do solo, ao fornecerem um único substrato orgânico. Pensando nisso, e considerando que a fauna edáfica tem papel importante na avaliação das atividades originadas pelo ser humano, exercendo uma propriedade indicativa para monitorar a qualidade do solo, o presente trabalho teve como objetivo, caracterizar a entomofauna edáfica presente em uma cultura de dendê.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma cultura de dendê, localizado no município de Santa Bárbara, região metropolitana de Belém, Pará (Figura 1). A cultura de dendê se encontra na propriedade da empresa Dendê do Pará S/A (DENPASA), que está situada na Rodovia PA 391, Km 9,5, estrada Belém-Mosqueiro. Esta empresa possui mais de 35 anos de funcionamento com uma área de 1.500 hectares no município de Santa Bárbara do Pará, produzindo dendê na região, principalmente devido a adaptabilidade dessa cultura perene, às condições edafo-climáticas da Região Norte do país (DENPASA, 2019). Na propriedade existem vários lotes da cultura de dendê, sendo determinado para este estudo o lote situado nas coordenadas 01°26'29"S; 48°25'98"W, onde as palmeiras de dendê se encontram com espaçamento de 10 m umas das outras.

O solo da região é classificado como predominantemente Latossolo Amarelo Distrófico Típico, com textura média (ZANINETTI et al., 2016). A topografia da região caracteriza-se por um relevo predominantemente plano, fazendo parte do planalto rebaixado da Amazônia. Segundo a classificação climática de Köppen (FRITZSONS et al., 2017), o clima da região é do tipo tropical úmido Afi, com índice pluviométrico anual de 2.500 e 3.000 mm. A temperatura média anual é de 26°C e a média anual da umidade relativa do ar é de 85%.

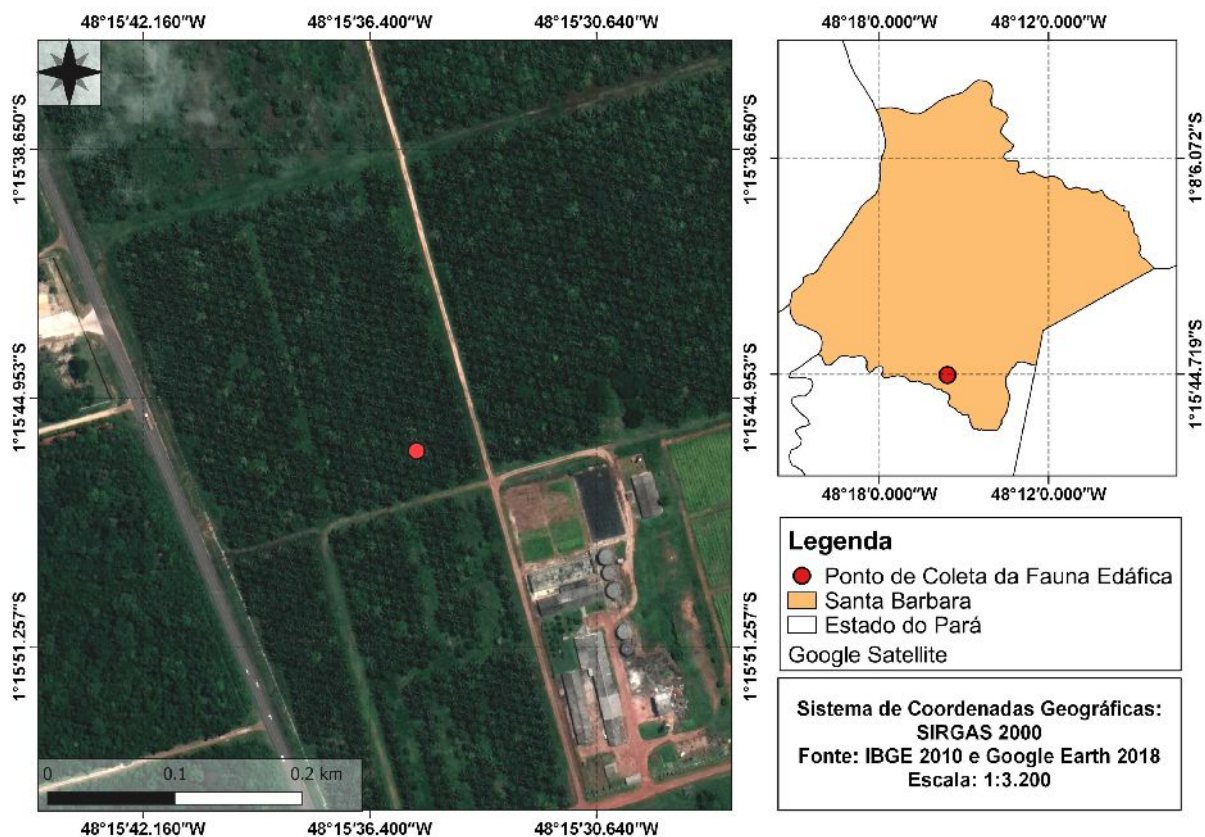


FIGURA 1. Localização do município de Santa Barbara, Pará, e ponto de coleta da fauna edáfica na cultura de dendê.

Método de Coleta da Entomofauna Edáfica

A coleta da fauna edáfica foi realizada a partir de duas excursões de campo: uma na estação mais chuvosa (março/2018), e outra na estação menos chuvosa (julho/ 2018). A região amazônica tem dois períodos distintos, que evidenciam a sazonalidade regional: período mais chuvoso que ocorre de dezembro a maio e o período menos chuvoso, que se estende de junho a novembro.

As coletas das amostras foram realizadas em uma área de 50x25 m, onde ficaram estabelecidos dois transectos de 50 m que distavam entre si 25 m. Nos dois transectos foram definidos 12 pontos de amostras (6 pontos em cada), distantes entre si 10 m.

A captura da fauna edáfica foi obtida por meio do método de *pitfall* (armadilhas de queda). A armadilha *pitfall* é considerada a mais eficiente para a captura dos invertebrados que habitam o solo (Vale Júnior et al., 2017). A armadilha consiste em enterrar um copo plástico com a borda nivelada ao solo, contendo solução de álcool a 70%, e coberto por uma estrutura composta por palitos de madeira acoplados a um prato plástico que servia de telhado de proteção contra chuva. As armadilhas permaneceram ativas no local de coleta por 72 horas. Com o desenvolvimento das duas excursões de campo, para este estudo houve um total de 24 amostras.

Identificação dos Espécimes

A identificação e a quantificação da entomofauna edáfica foi realizada com auxílio de um estereomicroscópio (lupa). Para a identificação ao nível de família e quantificação dos espécimes encontrados na cultura de dendê foram utilizadas as chaves de identificação presente em Triplehorn; Johnson (2015). Para os exemplares de Collembola fez-se necessário também a montagem de lâminas para identificação e classificação taxonômica em nível de família.

A montagem das lâminas seguiu o protocolo no qual os espécimes passaram pelo processo de clarificação em solução hidróxido de potássio - KOH (2%), por um tempo variável dependendo de cada espécime, em seguida foram desidratados em solução de álcool etílico (70%), por dez minutos. Após o processo de desidratação os espécimes foram submetidos ao óleo de imersão Merck® por dez minutos e por fim montados em verniz vitral incolor sob lâmina e lamínula. Para a identificação as lâminas foram analisadas com auxílio de microscópio (Leica – LAS EZ).

Análise de Dados

Os dados foram analisados descritivamente e através de testes estatísticos, pelo Teste t de Student (significância: $< 0,05$), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), a equitabilidade de Pielou (J) (cujos valores próximos de 0 significa uniformidade mínima e os próximos a 1 significa uniformidade máxima), índice de dominância de Simpson (I_s) (relativo ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as famílias, que varia de 0 a 1). Além do índice de dominância, cujas famílias que obtiveram valores de frequência relativa (Fr) maior ou igual 5%, do total de espécimes inventariados, foram consideradas as dominantes (NUNES-GUTJAHR; BRAGA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na monocultura de dendê estudada foram coletados 15.178 espécimes de insetos edáficos, pertencentes a oito ordens (Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera e Thysanoptera) e 43 famílias (Tabela 1). Entre os insetos edáficos coletados, a ordem que apresentou maior abundância foi Collembola ($n= 8.932$), seguida de Hymenoptera ($n= 4.352$) e Coleoptera ($n= 1.088$), enquanto as ordens de menor abundância foram Blattodea ($n= 12$), Hemiptera ($n= 34$), Orthoptera ($n= 38$) e Thysanoptera ($n= 10$) (Tabela 1).

TABELA 1 – Ordens, Famílias, Frequência relativa (Fr) e número de espécimes de insetos edáficos coletados por período sazonal em uma monocultura de dendê, Santa Bárbara, Pará, em 2018.

Ordem	Família	Período				Total de exemplares
		Mais Chuvoso	Fr (%)	Menos chuvoso	Fr (%)	
Blattodea	Blaberidae	11	0.13	0	0.00	11
	Blattellidae	1	0.01	0	0.00	1
Coleoptera	Bostrichidae	249	3.02	237	3.42	486
	Curculionidae	15	0.18	10	0.14	25
	Elateridae	7	0.08	2	0.03	9
	Histeridae	1	0.01	3	0.04	4
	Latridiidae	16	0.19	6	0.09	22

	Meloidae	1	0.01	0	0.00	1
	Nitidulidae	103	1.25	305	4.40	408
	Ptiliidae	6	0.07	4	0.06	10
	Staphylinidae	48	0.58	75	1.08	123
Collembola	Bourletiellidae	19	0.23	0	0.00	19
	Brachystomellidae	74	0.90	20	0.29	94
	Cyphoderidae	6	0.07	8	0.12	14
	Dicyrtomidae	225	2.73	124	1.79	349
	Entomobryidae	207	2.51	293	4.22	500
	Isotomidae	734	8.91	202	2.91	936
	Katiannidae	1	0.01	9	0.13	10
	Neanuridae	298	3.62	252	3.63	550
	Onychiuridae	0	0.00	3	0.04	3
	Paronellidae	691	8.39	1309	18.86	2000
	Sminthuridae	785	9.53	525	7.57	1310
	Sminthurididae	485	5.89	207	2.98	692
	Sturmidae	2336	28.35	119	1.71	2455
Diptera	Calliphoridae	0	0.00	4	0.06	4
	Cecidomyiidae	2	0.02	20	0.29	22
	Ceraptapogomidae	4	0.05	0	0.00	4
	Cuculidae	0	0.00	2	0.03	2
	Dolichopodidae	4	0.05	0	0.00	4
	Drosophilidae	18	0.22	126	1.82	144
	Hippoboscidae	0	0.00	86	1.24	86
	Pelecorhynchidae	32	0.39	0	0.00	32
	Phoridae	128	1.55	226	3.26	354
	Simullidae	12	0.15	12	0.17	24
	Tabanidae	0	0.00	2	0.03	2
	Tipulidae	0	0.00	2	0.03	2
	Trichoceridae	8	0.10	0	0.00	8
	Não Identificado	22	0.27	2	0.03	24
Hemiptera	Enicocephalidae	1	0.01	0	0.00	1
	Não Identificado	21	0.25	12	0.17	33
Hymenoptera	Formicidae	1572	19.08	2680	38.62	4252
	Orussidae	56	0.68	32	0.46	88
	Sphecidae	6	0.07	2	0.03	8
	Não Identificado	2	0.02	2	0.03	4
Orthoptera	Gryllidae	3	0.04	5	0.07	8
	Não Identificado	22	0.27	8	0.12	30
Thysanoptera	Phlaeothripidae	7	0.08	3	0.04	10
Total		8	43	8239	100	6939
					100	15178

Quanto a maior abundância das ordens Collembola e Hymenoptera, neste estudo, pode-se admitir que são componentes efetivos da fauna de solo, visto que essas duas ordens reúnem os principais grupos da entomofauna edáfica, os quais correspondem aos colêmbolos ou pulgas-da-terra e as formigas. Ressalta-se que estes insetos principalmente as formigas, em quase todos os ecossistemas terrestres, são consideradas dominantes em número de indivíduos, biomassa e funções ecológicas (KORASAKI et al., 2013), chegando a corresponder a quatro vezes a biomassa de todos os vertebrados juntos, nas florestas tropicais, além de

conseguirem colonizar diferentes ambientes, inclusive os com poucos recursos (BIGNELL et al., 2010).

Em relação à ordem Coleoptera, que também foi abundante neste estudo, pode-se afirmar que por tratar-se de um grupo muito diverso (megadiverso) com mais de 350.000 espécies descritas e abundante, que exploram os mais variados ambientes, onde se alimentam de todo tipo de recurso alimentar (KORASAKI et al., 2013), tal resultado era esperado. De modo contrário, as ordens que apresentaram menor abundância, pode-se afirmar que tal resultado, deve-se possivelmente ao método de coleta, pois não se tratam de grupos exclusivamente edáficos.

Quanto à riqueza, as ordens Collembola e Diptera foram as que apresentaram o maior número de famílias (n= 13, ambas) e a menor riqueza foi observada nas ordens Blattodea (n= 2 famílias), Hemiptera (n= 1 família), Orthoptera (n= 1 família) e Thysanoptera (n= 1 família). Inúmeros estudos em vegetação primária (NUNES et al., 2009; MARQUES et al., 2014; MACHADO et al., 2015), em cultivares (NUNES et al., 2009; ABREU et al., 2014; BALIN et al., 2017) e em outros ambientes antropizados (Oliveira Filho et al., 2015) corroboram com o observado na neste estudo quanto a maior diversidade, abundância e riqueza de Collembola na composição da entomofauna edáfica. De modo contrário, muitos estudos a ordem Diptera apresenta-se entre os grupos edáficos de menor riqueza, embora em determinados estudos seja frequente ou abundante, principalmente, em áreas de cultivares, o que pode ser levado em consideração neste trabalho, que foi desenvolvido em um cultivar de dendê.

Entre as famílias estudadas a mais abundante foi Formicidae (Hymenoptera) com 4.252 espécimes coletados, seguida das famílias Sturmididae (n= 2.455) e Paronellidae (n= 2.000), ambas pertencentes à ordem Collembola. As famílias menos abundantes correspondem a Blattellidae (Blattodea), Meloidae (Coleoptera), Enicocephalidae (Hemiptera), Cuculidae, Tabanidae e Tipulidae (Diptera), que foram representadas por unicas e duplicatas (Tabela 1). A grande abundância de Formicidae e das famílias de Collembola era esperada, visto que, esses insetos em conjunto com os ácaros correspondem a mais de 90% da composição da fauna de solo em diversos ambientes (BALIN et al., 2017) e, por essa razão podem ser considerados bioindicadores da qualidade do solo, devido serem sensíveis às modificações ambientais, ocasionadas, principalmente, pela ação antrópica.

Ressalta-se que a menor abundância e riqueza, para alguns grupos, como Blattodea, Coleoptera, Hemiptera e Orthoptera (Tabela 1), pode ter sido ocasionada devido a maior afinidade desses insetos por ambientes de mata primária (NUNES et al., 2009) e, embora estes sejam menos expressivos na área em estudo (plantação de dendê), tais insetos, segundo Marques et al. (2014) são fundamentais para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas.

Em relação aos períodos de pluviosidade amazônica, a maior abundância da entomofauna edáfica na DENPASA foi observada durante a estação mais chuvosa, quando foram coletados 8.239 exemplares (pertencentes a oito ordens), enquanto que na estação menos chuvosa foram capturados 6.939 espécimes, distribuídos em sete ordens (Tabela 1). Quanto a esse resultado, pode-se afirmar que embora o número total de exemplares coletados tenha sido maior na estação mais chuvosa, estatisticamente não há diferença significativa entre ambos os períodos amostrados

(teste t, $p > 0,05$). Também, verificou-se que das 43 famílias amostradas, 37 ocorreram no período mais chuvoso e 34 famílias no menos chuvoso.

Em relação às ordens, apenas Blattodea não apresentou ocorrência no período menos chuvoso, as demais ordens ocorreram em ambos os períodos (Tabela 1). Segundo Oliveira Filho et al. (2015) a quantidade de indivíduos e grupos taxonômicos pode variar em diferentes estações do ano, devido as modificações dos parâmetros abióticos nesses períodos do ano. Além disso, Korasaki et al. (2013) afirma que a composição de espécies edáficas é afetada em função da variação dos fatores climáticos, em diferentes ambientes e estações do ano.

Abreu et al. (2014) utilizando o mesmo método deste estudo (armadilha *Pitfall*), verificou também que há uma tendência de a fauna edáfica apresentar maior quantidade de espécimes na estação mais chuvosa em relação a menos chuvosa. Tal resultado se deve, principalmente, a maior umidade do solo, que está diretamente relacionada à água que é o principal fator limitante para a distribuição da fauna edáfica e, ambas têm um papel importante nas atividades exercidas por esses insetos no solo (TONIETTO et al., 2017). Quanto a isso, é sabido que a principal fonte de alimentação dos colêmbolos é oriunda do processo de decomposição da matéria orgânica (detritos vegetais) e fungos (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015), os quais necessitam de umidade.

Considerando a frequência relativa (DOMINÂNCIA = $Fr > 5\%$) dos grupos taxonômicos da fauna entomológica estudada, os resultados evidenciam a dominância das ordens Collembola ($Fr = 58,85$), Hymenoptera ($Fr = 28,67$) e Coleoptera ($Fr = 7,17$). Em relação às famílias observou-se que das 43 famílias de insetos edáficos inventariadas, quatro famílias (Formicidae, Paronellidae, Sminthuridae, Sturmidae) são dominantes. Entretanto, ao ser feita uma análise em relação aos períodos sazonais, percebe-se que durante o período mais chuvoso houve seis famílias dominantes, sendo cinco pertencentes à ordem Collembola (Isotomidae, Paronellidae, Sminthuridae, Sminthurididae, Sturmidae) e uma a Hymenoptera (Formicidae). Durante o período menos chuvoso apenas três famílias de Collembola (Paronellidae, Sminthuridae e Formicidae) foram dominantes.

Esse resultado expressa a dominância da ordem Collembola e de suas respectivas famílias, visto que, tratam-se de animais exclusivamente edáficos, assim como os Hymenoptera da família Formicidae. Quanto a esse resultado, Balin et al. (2017) reforçam que Collembola e Hymenoptera se destacam em diferentes tratamentos e ambientes com frequências variando de 70% a mais de 90% da entomofauna de solo e Coleoptera pode variar entre 5% a 30%, o que corrobora os dados obtidos neste estudo (Tabela 1).

Verificou-se ainda que no período mais chuvoso ocorreu os maiores índices de diversidade de Shannon ($H' = 2,31$), Equabilidade de Pielou ($J = 0,64$) e menor índice de dominância de Simpson ($Is = 0,15$), em comparação ao período menos chuvoso ($H' = 2,18$; $J = 0,60$; $Is = 0,20$). Segundo Gomes; Ferreira (2004) o decréscimo de diversidade (H') e o acréscimo da dominância são fatores, que geralmente indicam o aumento dos níveis de estresse ambiental, e tal afirmação corrobora com o observado no presente estudo.

As mudanças climáticas nas diferentes estações (mais chuvosa e menos chuvosa) na região amazônica, proporcionam alterações dos fatores abióticos, em especial na dinâmica hídrica. Segundo Scoriza e Piña-Rodrigues (2014) e Rosalem

et al. (2016) o estresse hídrico proporciona mudanças na produção, na dinâmica e na decomposição de serapilheira, o que para Scoriza e Correia (2016) é fundamental para a manutenção e o sucesso da fauna de solo, em especial aos colêmbolos.

Ressalta-se ainda, que o maior valor de diversidade no período chuvoso é indicativo de um ambiente mais diverso e com menos competição interespecífica (GOMES; FERREIRA, 2004) entre a fauna de solo nessa estação, visto que, há um maior aporte de nutrientes no solo, devido ao aumento na produção de serapilheira (SCORIZA; CORREIA, 2016). Também, deve-se considerar que na estação mais chuvosa há uma maior uniformidade na distribuição da fauna de solo, demonstrado pelo maior valor do Índice de Equabilidade de Pielou, em comparação a estação menos chuvosa (SCOLFORO et al., 2008).

CONCLUSÃO

O estudo contribuiu para gerar informações sobre a entomofauna de solo em uma monocultura de dendê na região amazônica, deixando evidente a existência de uma abundante e diversa fauna edáfica, mesmo considerando que se trata de uma área cultivada, que por isso, sofreu diferentes ações antrópicas.

As ordens Collembola e Hymenoptera (Formicidae) foram as mais abundantes, reforçando o fato de tratar-se de grupos exclusivamente edáficos, que desenvolvem funções importantes para a manutenção da boa qualidade do solo.

Quanto à sazonalidade, os dados mostraram que embora a abundância de insetos edáficos tenha sido maior numericamente durante o período mais chuvoso e menor no período menos chuvoso, estatisticamente não houve diferença significativa, indicando que o período sazonal não influencia fortemente no número de espécimes da entomofauna edáfica, na monocultura estudada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA), pelas bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. R. L.; LIMA, S. S.; OLIVEIRA, N. C. R.; LEITE, L. F. C. Fauna edáfica sob diferentes níveis de palhada em cultivo de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 409-416, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat>>.

BALIN, N. M.; BIANCHINI, C.; ZIECH, A. R. D.; LUCHESE, A. V.; ALVES, M. V.; CONCEIÇÃO, P. C. Fauna edáfica sob diferentes sistemas de manejo do solo para produção de cucurbitáceas. **Revista Scientia Agraria**, vol. 18, n. 3, p. 74-84, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/52133>>. doi: <https://dx.doi.org/10.5380/rsa.v18i3.52133>

BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; SEGAT, J. C.; GEREMIA, E. V.; OLIVEIRA FILHO, L. C. L.; ALVES, M. V. Fauna Edáfica e Qualidade do Solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, 7:119-170, 2011.

BARETTA, D.; BROWN, G. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Potencial da macrofauna e outras variáveis edáficas como indicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 2, p. 135-150, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v26nspe2/v26nspe2a10.pdf>>

BIGNELL, D.; CONSTANTINO, R.; CSUDI, C.; KARYANTO, A.; KONATÉ, S.; LOUZADA, J. N. C.; SUSILO, F. X.; TONDOH, J. E.; ZANETTI, R. Macrofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Eds.). **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. Lavras: Editora da UFLA, p. 121-137, 2010.

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

DENPASA – Dendê do Pará S/A. 2019. História. Disponível em: <http://denpasa.com.br/pt-br/historia/>. Acesso em: 02 de mar. 2019.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; WREGE, M. S. Os biomas e o clima das capitais do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 4, p. 1152-1160, 2017. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1074431/1/2017M.WregeR BGFOsbiomas.pdf>>

GOMES, A. S.; FERREIRA, S. P. **Análise de dados ecológicos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha. 2004, 30 p. Disponível em <<http://livrozilla.com/doc/802180/%E2%80%99Can%C3%A1lise-dados-ecol%C3%B3gicos%E2%80%9D---universidade-federal-flum>>.

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W.; BRAGA, R. F. Macrofauna. 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. 79-128. 2013.

MACHADO, D. L.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; DINIZ, A. R.; MENEZES, C. E. G. Fauna edáfica na dinâmica sucessional da Mata Atlântica em floresta estacional semidecidual na Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-509820152505091>>

MARQUES, D. M.; SILVA, A. B.; SILVA, L. M.; MOREIRA, E. A.; PINTO, G. S. Macrofauna edáfica em diferentes coberturas vegetais. **Bioscience Journal**, v. 30,

n. 5, 2014. Disponível em:
<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/22926>>

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no Semi-Árido Nordeste. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 1, p. 43-49, 2009. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/viewFile/13162/9881>>

NUNES-GUTJAHR, A. L.; BRAGA, C. E. Análise faunística de gafanhotos Acridoidea da Volta Grande do Rio Xingu, área de influência direta da Hidrelétrica Belo Monte, Pará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p.1220-1227, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20120442>>

OLIVEIRA FILHO, L. C. I.; BARETTA, D.; VIAPIANA, C. M.; SANTOS, J. C. P. Mesofauna de solo construído em área de mineração de carvão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2015. Disponível em: <<http://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5736>>

ROSALEM, L. M. P.; CABRERA, M. C. M.; LEITE, C. M. C.; ANACHE, J. A. A.; WENDLAND, E. A produção de serrapilheira no cerrado e sua relação temporal com o balanço hídrico climatológico. **Águas Subterrâneas**, p. 1-22, 2016. Disponível em: doi: <<https://doi.org/10.14295/ras.v0i0.28733>>

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; FERRAZ FILHO, A. C.; MELLO, J. M. Diversidade, equabilidade e similaridade no domínio da Caatinga, p. 117-136. In: MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. Inventário Florestal de Minas Gerais: **Floresta Estacional Decidual - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal**. Lavras, Editora UFLA, 2008. 266 p.

SCORIZA, R. N; CORREIA, M. E. F. Fauna do Solo como Indicadora em Fragmentos Florestais na Encosta de Morrotes. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 598-601, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.135715>>.

SCORIZA, R. N; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Influência da precipitação e temperatura do ar na produção de serrapilheira em trecho de floresta Estacional em Sorocaba, SP. **Floresta**, v. 44, n. 4, p. 687-696, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/34274/25115>>

SILVA, J.; JUCKSCH, I.; TAVARES, R.C. Invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, p. 112-125, 2012. Disponível em: <http://orgprints.org/22940/1/Silva_Invertebrados.pdf>.

TONIETTO, S. M.; MORSELLI, T. B. A. G.; MACIEL, M. R. S.; ROSA, S. B. Avaliação da fauna edáfica (Acari e Collembola) através dos índices ambientais em serrapilheira no Campus Capão do Leão, RS. **Revista da Jornada da Pós-**

Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, p. 1-16, 2017. Disponível em: <<http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjpgp/article/view/689/398>>

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos. Tradução da 7ª edição de Borro and Delong's introduction to the study of insects**. 2ª ed., Cengage Learning. São Paulo, p. 766, 2015.

VALE JÚNIOR, J. F.; LIMA, A. C. S.; CIDADE, M. P. N.; BANDEIRA, H. F. S.; CRUZ, D. L. S. Composição da assembleia de formigas em área de savana no norte da Amazônia. **Revista Agroambiente On-line**, v. 11, n. 2, p. 153-162, 2017. Disponível em: <<https://revista.ufrb.br/agroambiente/article/view/3813/2269>>. <https://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i2.3813>

ZANINETTI, R. A.; MOREIRA, A.; MORAES, L. A. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo Amarelo na conversão de floresta primária para seringais na Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1061-1068, 2016. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1059528/1/0100204Xpab51091061.pdf>>. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2016000900005>