



Biodiversidade em Sistema agroflorestal: artrópodes como bioindicadores em agroecossistema agrícola familiar no Baixo Tocantins-PA.

Biodiversity in the agroforestry system: arthropods as bioindicators in a family agroecosystem in Lower Tocantins-PA.

CRUZ, Vanessa David ¹; GUIMARÃES, Eguinaldo dos Santos ²; PADINHA, Luciane da Silva³; SILVA, Vandira Sousa da⁴; TAVARES, Dionéa de Carvalho⁵; FAYAL, Jardiane de Moraes⁶

¹ UNIFESSPA, david@unifesspa.edu.br; ² PDTSA/UNIFESSPA, IFPA, eguinaldoguimarraes@gmail.com; ^{3,4,5,6} IFPA, luciane.padinha@hotmail.com; vandiradira@gmail.com; tavaresdionea7@gmail.com; jardy.fayal@yahoo.com

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas fe Base Ecológica

Resumo: O avanço dos estudos dos artrópodes nos agroecossistemas amazônicos são imprescindíveis para a geração de conhecimento necessário à implantação e condução de uma agricultura sustentável na Amazônia. Portanto, a pesquisa objetiva estudar a comunidade de artrópodes edáficos como bioindicadores em SAFs. O estudo foi realizado no município de Cametá-PA de janeiro a maio de 2018 por meio de amostragens dos artrópodes, triagem e posterior tratamento estatístico com o software Past 3.20. Foram amostrados 405 indivíduos em 14 ordens e 61 morfoespécies. Quanto ao índice de diversidade de artrópodes no agroecossistema os números se mostraram altos, devido entre outras fatores à diversidade vegetal e as formas de manejo no sistema. Concluiu-se que o SAF se apresenta equilibrado com alta diversidade de artrópodes.

Palavras-chave: artropodofauna; agricultura familiar; índices faunísticos; diversidade; Cametá-PA.

Keywords: arthropodofauna; family farming; faunistic indexes; diversity; Cametá-PA.

Abstract: The advancement of arthropod studies in Amazonian agroecosystems is essential for the generation of knowledge necessary for the implementation and conduction of sustainable agriculture in the Amazon. The research aims to study the community of edaphic arthropods as bioindicators in APS. The study was conducted in the city of Cametá-PA from January to May 2018 by arthropod sampling, screening and subsequent statistical treatment with Past 3.20 software. We sampled 405 individuals in 14 orders and 61 morphospecies. Regarding the arthropod diversity index in the agroecosystem, the numbers were high, due, among other factors, to plant diversity and the ways of management in the system. It was concluded that the APS is balanced with high diversity of arthropods.

Introdução

As pesquisas em sistemas agroflorestais (SAFs), assim como sua disseminação por todo o Brasil, vêm ocorrendo de forma contundente nos últimos anos. Contudo, esta tecnologia não é novidade, aliás, pesquisas científicas recentes na Amazônia apontam indícios da presença de sistemas agroflorestais a partir de 9.000 anos atrás, cultivados com espécies como milho, feijão, abóbora, piquiá, goiaba, pupunha,



açai-do-mato, castanha-do-Pará, seringueiras, entre outras dezenas (LEVIS et al., 2017; WATLING et al., 2018).

Mais recentemente, ganharam conceitos que os caracterizam principalmente por possuírem alta diversidade vegetal, sendo composto por espécies perenes lenhosas (essências florestais, palmeiras, arbustos, etc.), culturas agrícolas e/ou animais manejados a fim de se alcançar o máximo de interações benéficas para os agricultores e natureza (MAY; TROVATTO, 2008).

Os estudos nos sistemas agroflorestais avançam a partir da economia, sociologia, composição vegetal e também a partir da entomologia e ecologia de insetos, estando estes últimos ligados diretamente às comunidades de artrópodes como bioindicadores em diferentes sistemas (RODRIGUES et al., 2016; HENTZ; MANESCHY, 2011; BRIENZA JUNIOR et al., 2009).

A partir da necessidade de continuidade dos estudos avançados e diagnósticos dos agroecossistemas amazônicos, os artrópodes se apresentam como importantes ferramentas para a geração de conhecimentos imprescindíveis ao desenho e manejo destes sistemas que necessariamente devem ser compatíveis com as características ecológicas e culturais deste bioma tão desafiador e biodiversificado que é a Amazônia (GUIMARÃES et al., 2013).

Portanto, a presente pesquisa tem por objetivo estudar a comunidade de artrópodes edáficos como bioindicadores em sistema agroflorestal no município de Cametá-PA, buscando entender o estado de equilíbrio ecológico dinâmico do agroecossistema a partir dos índices de diversidade destes organismos.

Metodologia

O estudo foi realizado na comunidade de Livramento no município de Cametá, região do Baixo Tocantins, Pará, Brasil. O clima da região é tropical com estações bem definidas: período quente e seco (junho a novembro) e período quente e chuvoso (dezembro a maio).

A área estudada trata-se de um Sistema Agroflorestal (SAF) com 12.000 m² de área, implantado por agricultores familiares há mais de 40 anos. O sistema apresenta grande diversidade vegetal, disposto de forma aleatória a critérios próprios dos agricultores, com a presença de espécies como acerola (*Malpighia glabra* L.), açai (*Euterpe oleracea* Mart.), castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schumann.), coco (*Cocos nucifera* L.), bacurí (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng.), manga (*Mangifera indica* L.), laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), limão (*Citrus limon* (L.) Burm. f), goiaba (*Psidium guajava* L.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), abacate (*Persea americana* Mill.), entre outras, todas em estágio reprodutivo com formação de dossel. O manejo principal da área se dá principalmente por meio da roçagem das plantas adventícias, havendo cobertura viva ou morta do solo durante o ano todo.



Para as amostragens dos artrópodes foram utilizadas armadilhas de solo, tipo alçapão, acrescida de solução de etanol 92% e detergente na proporção de 98:2; sobre a qual utilizou-se cobertura de plástico rígido de 25 cm de diâmetro para evitar a água da chuva.

As armadilhas foram produzidas a partir da reutilização de garrafas PET de dois litros cortadas na altura de 20 cm. Como procedimento sequencial utilizou-se de forma invertida a parte superior da garrafa previamente cortada para se encaixar à parte inferior e funcionar como um funil de sete cm de diâmetro.

Foram realizadas três amostragens durante a época chuvosa (janeiro a maio), ano de 2018, com a distribuição de oito armadilhas, em “zig zag” na área a uma distância de 15 m uma da outra, em cada amostragem, permanecendo a campo por 48 horas.

As triagens dos artrópodes foram realizadas utilizando-se materiais laboratoriais como pinças, pincéis, pipetas, recipientes de acondicionamento, classificando-os ao nível taxonômico de ordem e separados em morfoespécies. Para o estudo das comunidades foram utilizados o índice de diversidade (1-D) e dominância de Simpson (D) calculados no software Past 3.2.

Resultados e Discussão

Os índices faunísticos alcançados apresentam resultados importantes no rol das pesquisas já desempenhadas com artrópodes pelo Brasil, principalmente no que diz respeito aos estudos ecológicos em sistemas agroflorestais. Ao todo, foram amostradas 61 morfoespécies diferentes, distribuídas em 14 ordens pertencentes as classes Insecta e Arachnida.

A ordem Coleoptera, uma importante ordem de “besouros”, comportou 40,7% dos indivíduos amostrados, se colocando como a mais expressiva no agroecossistema. A ordem Hymenoptera totalizou 32,6% dos espécimes, sendo a segunda mais abundante, seguida da ordem Orthoptera com 11,7%. A abundância dos artrópodes totalizou 405 indivíduos, variando ao longo dos diferentes meses amostrados (janeiro, março e maio) e influenciando diretamente nos índices de diversidade (Figura 1).

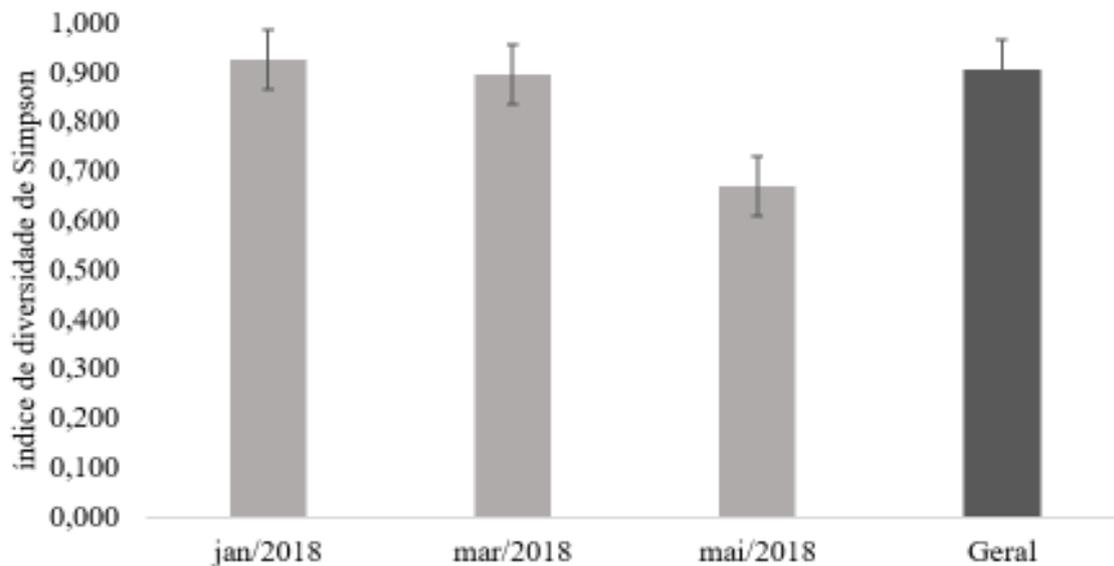


Figura 1. Diversidade de artrópodes em sistema agroflorestal (período chuvoso), município de Cametá-PA, 2018

Os índices de diversidade de Simpson (1-D) geral do período estudado foi de 0,907, evidenciando uma alta diversidade no sistema agroflorestal. Este índice, coloca o sistema em uma faixa de diversidade comparável as áreas nativas em equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES et al., 2018; MOÇO et al., 2005).

As flutuações ao longo dos meses amostrados demonstram diminuição dos índices de diversidade na medida em que o período chuvoso avança e aumentam os índices pluviométricos (INMET, 2019). Uma das explicações para esta dinâmica dos índices, reside no aumento da disponibilidade de recursos e alimento, a partir de uma maior produtividade primária bruta no agroecossistema acarretada pela disponibilidade de água no ar, solos e nas plantas (produtores primários), o que gerou um aumento na abundância de alguns espécimes mais que outros, como é o caso da abundância dos indivíduos da família Bostrichidae.

Estes aumentos de abundância quando não acompanhado por outras espécies podem se tornar abruptos, causando aumento da dominância (D) e a distribuição desuniforme da abundância entre as diferentes espécies amostradas, o que influenciou diretamente no índice de diversidade no mês de maio (terceira amostragem), puxando-o para baixo (MARGURAM, 2011). Contudo, quando se analisa a diversidade com mais robustez, ou seja, o índice geral, a interação dos índices de abundância, riqueza de espécie (S) proporcionaram alta diversidade dos artrópodes no sistema agroflorestal.

Os fatores que explicam os altos índices no agroecossistema são diversos, podendo-se citar inicialmente a alta diversidade vegetal e sua disposição no espaço; o manejo da área sem a utilização de agrotóxicos, fogo, mas cobertura do solo o ano todo e roçagem das plantas adventícias, o que acaba favorecendo processos de



ciclagem de nutrientes; a adjacência da área a fragmento florestal; além da maturidade do sistema agroflorestal que apresenta mais de 40 anos, o que favorece, de forma geral, processos ecológicos complexos e inter-relações importantes entre os diversos elementos do sistema (ALTIERI, 2012; RODRIGUES et al., 2012; GLIESSMAN, 2009; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Conclusões

O sistema agroflorestal pesquisado apresenta alta diversidade de artrópodes, indicando um ambiente em equilíbrio ecológico dinâmico em função principalmente de sua diversidade vegetal, manejo e interação ecológica com a paisagem.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3 ed. Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA, 2012. 400p.

BRIENZA JUNIOR, S. et al. Sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira: análise de 25 anos de pesquisas. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Vol. 60, n. 1, p. 67-76, 2009.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: ed. Universidade/ UFRGS, 2009. 653 p.

GUIMARÃES, E. dos S. et al. Diversidade de artrópodes em diferentes agroecossistemas de agricultura familiar na Amazônia. **Cadernos de Agroecologia**, Vol. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

GUIMARÃES, E. dos S. et al. Diversidade de artrópodes associada à área de cultivo de feijão-caupi e fragmento florestal em estabelecimento de agricultura familiar no Sudeste do Pará. **Cadernos de Agroecologia**. v.13, nº1, 2018.

HENTZ, A.M.; MANESCHY, R.Q. (Org.) **Práticas Agroecológicas**: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará. Jundiaí: Paco Editorial, 2011, v.1. 330 p.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Chuva acumulada mensal X chuva (normal climatológica 61 – 90) Cametá-PA para o ano de 2018**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php. Acesso em: 06 de jun. 2019.

LEVIS, C. et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**. v. 355, n. 6328, p. 925-31. 2017.

MAY, P.H.; TROVATTO, C.M.M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. 195 p.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



MOÇO, M.K.S. et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 555-564, 2005.

RODRIGUES, D. de M. et al. Diversidade de artrópodes da fauna edáfica em agroecossistemas de estabelecimento agrícola familiar na Amazônia Oriental. **Revista Ciências Agrárias**, v. 59, n. 1, p. 32-38, 2016.

RODRIGUES, D. de M. et al. Agrobiodiversidade e os serviços ambientais: perspectivas para o manejo ecológico dos agroecossistemas no estado do Pará. **Agroecossistemas**, v. 4, n. 1, p. 12-32, 2012.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

WATLING, J. et al. Direct archaeological evidence for Southwestern Amazonia as an early plant domestication and food production centre. **PLOS ONE**. online, p. 1 - 28, 2018.