



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Abundância e diversidade de artrópodes de solo em sistemas agroflorestais no Sudeste do Pará

Abundance and diversity of soil arthropods in agroforestry systems in southeastern Pará

LIMA JUNIOR, Pedro¹; RODRIGUES, Diego de Macedo¹,

GUIMARÃES, Eguinaldo dos Santos²; FERREIRA, Luziel Oliveira³; SILVA, Neilson Rocha da⁴, COSTA, Cristiele dos Anjos⁵ ¹Associação Floresta Protegida, eguinaldoguimaraes@gmail.com;

²Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, diegomacedo@unifesspa.edu.br;

³Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará, luzielof@hotmail.com; ⁴Instituto Federal do Ceará, neilsonrocha@outlook.com.br;

⁵Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, cristiele@unifesspa.edu.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo de recursos naturais nos quais espécies lenhosas são utilizadas em associação com cultivos agrícolas simultaneamente. Esses sistemas permitem maior eficiência ao uso da terra e maior diversificação biológica, sendo um sistema ecológico mais equilibrado. Os insetos são os mais importantes indicadores do equilíbrio ambiental, portanto a diversidade e abundância da fauna edáfica podem revelar o nível de equilíbrio ambiental. O objetivo com este trabalho é avaliar a abundância e diversidade de artrópodes em sistemas agroflorestais no sudeste do Pará. Em março e abril de 2015 foram coletados em 4 diferentes agroecossistemas um total de 12.809 indivíduos de 20 grupos taxonômicos. Os grupos de maior incidência foram *Formicidae* (37,28%), seguido de *Collembola* (36,99%), *Coleoptera* (13,47%) e *Diptera* (4,70%). O sistema agrossilvicultural alcançou a segunda maior diversidade, superado a pastagem e sendo superada somente pela floresta.

Palavras-chave: Biodiversidade; agrossilvicultura; artropodofauna; agroecossistemas.

Abstract

Agroforestry systems are forms of use and management of natural resources in which woody species are used in association with agricultural crops simultaneously. These systems allow greater efficiency in land use and greater biological diversification, being a more balanced ecological system. Insects are the most important indicators of environmental equilibrium, so the diversity and abundance of edaphic fauna can reveal the level of environmental balance. The objective of this work is to evaluate the abundance and diversity of arthropods in agroforestry systems in southeastern Pará. A total of 12,809 individuals from 20 taxonomic groups were collected in 4 different agroecosystems in March and April 2015. The highest incidence groups were Formicidae (37.28%), followed by Collembola (36.99%), Coleoptera (13.47%) and Diptera (4.70%). The agrosilvicultural system reached the second greatest diversity, surpassed the pasture and being surpassed only by the forest.

Keywords: Biodiversity; Agroforestry; Arthropodofauna; Agroecosystems.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Introdução

A diversidade dos ambientes está ameaçada, bem como o equilíbrio de toda a cadeia que deles dependem. Os sistemas agroflorestais (SAF's) são formas de uso e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas são utilizadas em associação com cultivos agrícolas ou com animais, no mesmo espaço e simultaneamente segundo Bertalote Mendonza (1998). Os SAF's permitem uma melhor eficiência de uso da terra com menores impactos negativos. Leakey (1997) sugere que “os sistemas agroflorestais sejam considerados sistemas de manejo dos recursos naturais dinâmicos, com base ecológica, que por meio da integração de árvores em propriedades rurais e terras abertas, diversifica e sustenta a produção dos pequenos produtores para um aumento dos benefícios sociais, econômicos e ambientais”.

Os SAF's permitem uma maior diversificação biológica, sendo sistemas ecológicos mais equilibrados quando comparados aos sistemas agrícolas convencionais. Do ponto de vista cultural, as comunidades tradicionais que ainda preservam seus hábitos e costumes têm uma profunda identidade com este tipo de sistema agrícola (ANDERSON; POSEY,1989).

Assim, o equilíbrio ambiental pode ser medido pela observação de características populacionais de grupos de organismos considerados bioindicadores do grau de alteração de um local. Os mais importantes indicadores são os insetos por ser o grupo mais diverso em número de espécies e pela facilidade de amostragem. Portanto, a diversidade e abundância da fauna edáfica podem revelar o nível de qualidade ambiental a partir do qual podem ser determinadas intervenções e manejos a fim de manter, recuperar ou restaurar a sanidade ambiental atingindo a sustentabilidade ecológica dos agroecossistemas (WINK et. al. 2005).

O objetivo com este trabalho é avaliar a abundância e diversidade de artrópodes em Sistemas Agroflorestais no Sudeste do Pará.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em março e abril de 2015, na fazenda Cristalina localizada a 60 km do município de São Domingos do Araguaia, PA. Foram selecionados quatro agroecossistemas: a Floresta primária, apresentando cerca de 10 hectares que compõe a área de reserva legal. Assim, este ecossistema apresentava árvores de grande porte e estrutura ecológica estabelecida, com sub-bosque e estratos verticais bem definidos, bem como serapilheira abundante sobre o solo; a pastagem com cerca de 2 ha, em que foi implantada há mais de 30 anos a forrageira braquiarião (*Urochloa brizantha*



Stapf), sendo manejada com roçagem moto-mecânica duas vezes por ano; o sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) de 3,5 ha, onde foram escolhidos para ocupar a área destinada a lavoura, as culturas de milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine Max L.*) adotados devido seu grande valor econômico para a região; e o sistema agrossilvicultural, de 1,2 ha utilizando castanheira (*Bertholletia excelsa*) e mogno africano (*Khaya senegalensis*) em consórcio com abacaxi (*Ananas comosus L.*), do qual o ciclo de plantio estava inserido o cultivo de mandioca (*Manihot esculenta*) e macaxeira (*Manihot utilissima*).

Os artrópodes foram coletados com armadilhas de solo do tipo alçapão, compostas por recipientes plásticos de 500 mL de capacidade e 10 cm de diâmetro, mantidos ao nível do solo. Nestas foram acrescentadas 200 mL de uma solução de etilenoglicol. Foram instaladas dez armadilhas distribuídas no centro de cada um dos quatro agroecossistemas a uma distância de 10 metros umas das outras, permanecendo em campo durante 48 horas. Em laboratório, os espécimes coletados foram acondicionados em potes de plástico contendo álcool 70%. Posteriormente os artrópodes foram contabilizados e identificados em grandes grupos taxonômicos.

Para comparação da diversidade de artrópodes associados ao solo nas áreas foram calculados os índices de diversidade (1-D) e dominância (D) de Simpson e Equitabilidade de Pielou (J), sendo que os índices de diversidade total dos agroecossistemas foram comparados pelo teste t de Student a 5% de probabilidade, para os quais se utilizou o software Past 1.92.

Resultado e discussões

Foram coletados um total de 12.809 indivíduos de 20 grupos taxonômicos distintos. No total analisado, pode ser percebido que os grupos de maior incidência foram: *Formicidae* representando 37,28% desse total, seguido de *Collembola* com 36,99%, *Coleoptera* com 13,47% e *Díptera* com 4,70%. Apenas esses quatro grupos taxonômicos totalizam 95,22% do total de indivíduos. A Tabela 1 mostra os índices ecológicos analisados nos diferentes agroecossistemas.

Tabela 1. Índices ecológicos relativos à artropodofauna em Agrossilvicultura (ASC), Floresta (F), de ILPF e em área de Pastagem (P) no Sudeste do Pará, 2015.

Índices Ecológicos	ASC	F	ILPF	P
Abundância	5031	1475	3053	3250
Dominância (D)	0,319	0,180	0,324	0,344
Diversidade de Simpson (1-D)	0,681	0,820	0,676	0,656
Equitabilidade	0,504	0,682	0,596	0,564



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



De acordo com os dados obtidos, o grupo taxonômico Formicidae obteve maior abundância em relação aos agroecossistemas agrossilvicultural e ILPF, com 2.116 indivíduos no primeiro local e 1.345 no segundo. O grupo taxonômico Collembola nos agroecossistemas agrossilvicultural e ILPF obteve uma grande quantidade de indivíduos, 1.741 e 1.022, respectivamente nessas áreas, tornando-se o segundo grupo de maior abundância. Com relação à mesofauna, Acari e Collembola apresentam a maior abundância e geralmente encontram-se ocupando os primeiros centímetros da camada do solo e da serapilheira (BARDGETT et al., 1993).

Frequências altas de indivíduos são consideradas como indicadores de degradação do solo, enquanto espécies de colembolos são indicadores de boa qualidade do solo (Rovedderet al., 2004). O grupo Collembola obteve grande abundância em relação ao agroecossistema da pastagem, contabilizando 1.508 indivíduos, caracterizando-se como o maior grupo taxonômico nessa área. Na área de floresta o grupo taxonômico Collembola obteve quantidade de 467 indivíduos, caracterizando assim como no agroecossistema de pastagem o grupo taxonômico de maior abundância na área. A temperatura e a umidade influenciam a densidade de Collembola como, por exemplo, as baixas umidades que podem levar a migração, baixa reprodução e alta mortalidade (BUTCHER et al., 1971).

A área de pastagem foi caracterizada como a de menor índice de diversidade. Contudo, ela apresentou o segundo maior nível de abundância, que totalizou 3.250 indivíduos, obteve o segundo menor nível de equitabilidade obtendo o maior nível de dominância entre todos os outros sistemas. Esses dados apontaram que o agroecossistema de pastagem resultou em um menor índice de diversidade ocorrente entre todos os agroecossistemas e uma alta abundância se comparado com as outras áreas estudadas, mostrando um menor nível de complexidade ocorrendo no local juntamente com um menor nível de interação entre os fatores bióticos e abióticos.

O sistema de agrossilvicultura correspondeu à segunda área de maior diversidade dos quatro locais estudados, no entanto, obtendo a maior abundância dentre eles (5.031 indivíduos), isso pode ocorrer por ser uma área ambientalmente desenvolvida, já sua equitabilidade obteve o menor índice e a terceira maior dominância. Para este agroecossistema foi atribuído uma alta abundância e uma alta diversidade se comparado à pastagem e ao ILPF, isso denota que segundo os dados apresentados, além de uma alta quantidade de indivíduos, essa área proporcionou uma maior diversificação, apenas abaixo da área de floresta. Essa diversificação é importante para o fator econômico e também para o ecológico.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Além de preservar a biodiversidade, tais sistemas propiciam uma autorregulação dinâmica de seus processos: ciclagem de nutrientes, produção de matéria orgânica, complementaridade de nichos ecológicos e controle natural de pragas e patógenos (DALBEM, 2010). A serapilheira é o ambiente onde a matéria orgânica é mineralizada e onde existe uma fauna rica e característica, sendo considerado um ambiente de hiperdiversidade (LEVINGS, 1983).

A área de ILPF constitui a terceira maior diversidade recorrente, juntamente com uma alta abundância (3.053 indivíduos), isso pode ser devido ao alto grau de complexidade e interações disponibilizadas na localidade, possui uma alta equitabilidade apontando a segunda maior entre as áreas, e uma alta dominância. Quanto maior a diversidade e a complexidade estrutural da área cultivada, mais estável será, se comparada à de um sistema simplificado. Essa estabilidade refere-se à persistência e à constância no número de indivíduos das espécies que fazem do sistema após uma perturbação (GOODMAN, 1975).

Na área de floresta houve a maior diversidade (0,820) entre os agroecossistemas, em contrapartida uma menor abundância (1.475 indivíduos), isso juntamente com o nível de maior equitabilidade e menor dominância dentre as áreas, aponta um equilíbrio natural, por ser uma área na qual não houve ação antrópica intensa. Além da perda de espécies provocada pela fragmentação florestal, pode ocorrer, inicialmente, um influxo de espécies para os fragmentos, que podem funcionar como refúgios. É frequente a ocorrência de extinção, dispersão e colonização até que ocorra o estabelecimento de um novo equilíbrio (LOVEJOY, 1980).

Espécies raras e com pequena área de distribuição, ou muito especializadas, parecem ser mais suscetíveis aos efeitos da fragmentação (TURNER, 1996). A redução da área remanescente, aumento do isolamento e diminuição da conectividade do hábitat, pode afetar a abundância e riqueza de espécies de insetos e também alterar potencialmente interações entre insetos e outros organismos (DIDHAM et al., 1996; HARRISON; BRUNA, 1999).

Os dados expostos se mostram muito relevantes para os agricultores rurais, devido ao fato de que com uma área de sistema agroflorestal implantada em suas áreas, além dos benefícios da produção, podem-se citar os benefícios do qual essa área pode propiciar para as demais ao redor dela. A recuperação de áreas de pastagens abandonadas e degradadas através de sistemas agroflorestais como alternativa para minimizar a pressão de desmatamento sobre as florestas primárias e proporcionar desenvolvimento sustentável para o agricultor é um dos maiores desafios da pesquisa



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



na Amazônia. Um dos aspectos mais complexos na recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais é o manter a fertilidade do solo ao mesmo tempo em que a produção seja suficiente para manter a rentabilidade, sem que a exportação de nutrientes, causada pelas colheitas, comprometa a sustentabilidade.

Conclusão

Foi encontrada grande quantidade de grupos taxonômicos e abundância dos mesmos nos diferentes agroecossistemas estudados. A diversidade de artrópodes nos sistemas agroflorestais foi superior a pastagem, sendo superada somente pela floresta.

Referências bibliográficas

ANDERSON, A. B.; POSEY, D. A. Management of a tropical scrub savanna by the GorotireKayapó of Brazil. In: POSEY, D.A., BALÉE, W. (Ed.). Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies. New York: **The New York Botanical Garden**, 1989. p. 159-73.

BARDGETT, R. D.; FRANKLAND, J. C.; WHITTAKER, J. B. The effect of agricultural practices on the soil biota of some upland grasslands. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 45, n. 1-2, p. 25-45, 1993.

BERTALOT, M. J. A. MENDONZA, E. Sistemas agroflorestais. **Agric. Biodinâmica**, v. 15, n. 80, p. 22-8, 1998.

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

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E.; DAVIS, A. J. **Insects in fragmented forests: a functional approach**. *Tree* 11 (6): 255-260. 1996.

GOODMAN, D. The theory of diversity-stability relationships in ecology. **The Quarterly Review of Biology**.50: 237-266, 1975.

LEAKEY, R. Reconsiderando la definición de agroforestería. **Agroforesteria Americas**, v.4, n.16, p. 22-4, 1997.

LOVEJOY, T. E. Foreword. In: SOULÉ, M. E.; WILCOX, B.A, eds. **Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective**. Sunderland: Sinauer Associates, 1980..

TURNER, I. M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology**, v.33, p.200-209, 1996.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



WANDELLI, E. V.; FERREIRA, F.; SOUSA, G. F.; SOUSA, S. G. A.; FERNANDES, E. K. M. **Exportação de nutrientes de sistemas agroflorestais através das colheitas – O valor dos resíduos dos frutos Amazônicos.** 2002. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/672115/1/7028.pdf>. Acesso em: 16/04/2016

WINK. C. GUEDES. J. V. C. FAGUNDES. C. K. ROVEDDER. A. P. INSETOS EDÁFICOS COMO INDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL. **Revista de Ciências Agrovetenárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005