



COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE FORMIGAS (INSECTA: HYMENOPTERA) EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO ALTO SOLIMÕES, AM, BRASIL.

Silva, T.G.¹

Korasaki, V.¹; Zanetti, R.¹; Louzada, J.N.C²; Morais, J.W.³

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, Campus Universitário, Cxa Postal 3037, 37200 - 000, Minas Gerais, Brasil.

2 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, Campus Universitário, Cxa Postal 3037, 37200 - 000, Minas Gerais, Brasil.

3 - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, INPA/CPEN. Cxa Postal 478, 69011 - 970. Manaus, Am. Brasil.

Phone number: 55 35 3829 1923-thamiufla@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A maior causa da degradação de diversos ecossistemas é a exploração indiscriminada dos recursos naturais pelo Homem para a produção de alimentos, fibras e outros produtos de origem agrícola (Conway, 1987). Assim, os distúrbios ecológicos são mais comuns, regulares e intensos nos ecossistemas agrários do que em ecossistemas naturais, sendo o principal fator para a manutenção da biodiversidade.

A Amazônia é considerada como um dos ecossistemas de maior biodiversidade do planeta e o desmatamento da floresta nativa para a implantação da agricultura é cada vez mais freqüente. Após 10 a 20 anos de cultivo nesta área, a fertilidade dos solos começa a decair e ocorre o abandono das terras, estas são convertidas em pastos e/ou pousio por 3 a 4 anos das terras com cultivo de ciclo curto (Denich *et al.*, 005). Por conseguinte, o processo de colonização resulta em um mosaico de terras ocupadas e florestas secundárias de idades diversas (Viera *et al.*, 996).

O nível da preservação da biodiversidade em um ambiente pode ser avaliado pelo uso de organismos vivos como bioindicadores. E, subsequentemente, empregado para verificar a intensidade de degradação ou para monitorar o processo de recuperação de tal ambiente.

A saber, os insetos são excelentes bioindicadores por serem comuns durante o ano inteiro, fiéis aos seus microhabitats, munidos de respostas rápidas à degradação do ambiente (Brown, 1997) e por serem facilmente amostrados e identificados (Peck, McQuaid & Campbell, 1998).

As formigas estão entre os grupos de invertebrados com condições bioindicadoras por serem abundantes, diversas, apresentarem importância ecológica e funcional em todos os níveis tróficos, por serem facilmente capturados e por oferecerem sensibilidade a alterações do ambiente (Majer, 1983; Greenslade & Greenslade, 1984). Ao mesmo tempo,

são responsáveis por alterações ocorridas em pequenas escalas de tempo e espaço, já que constituem colônias fixas e perenes e por serem relativamente sedentárias (Andersen, 1997).

Por conseguinte, as formigas têm sido amplamente utilizadas como bioindicadores em diversos tipos de impactos ambientais, como recuperação após atividades de mineração (Ottonetti *et al.*, 2006), fogo (Ratchford *et al.*, 005), poluição industrial (Nummelin *et al.*, 006), práticas agrícolas (Gómez *et al.*, 003), retirada de vegetação (Dunn, 2004) e outros usos da terra (Schnell *et al.*, 2003).

OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente estudo objetivou: i.) realizar um estudo sobre a diversidade de formigas em diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia Ocidental; e ii.) investigar os efeitos dos diferentes níveis de intensidade da exploração da terra sob a diversidade de formigas. O presente estudo também é o primeiro trabalho que enfoca as espécies de solo de formigas do Alto Solimões.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Local de estudo e seleção de áreas

O estudo foi realizado no município de Benjamin Constant, Alto rio Solimões, estado do Amazonas, Brasil. As coletas foram realizadas em três áreas: Benjamin Constant, Guanabara II e Nova Aliança. As áreas foram compostas por janelas (grids) de 300 m² cada uma. A comunidade de Guanabara II continha as janelas 01 e 02, Nova Aliança 03, 04 e 05 e Benjamin Constant a janela 06. Cada janela teve 16 pontos de coleta distante um do outro em 100 m, sendo

que algumas janelas tiveram repetições nos pontos, totalizando 100 pontos de coleta nas seis janelas. Um monólito de solo foi coletado em cada ponto. As amostras foram coletadas em seis sistemas de uso da terra constituindo um gradiente de intensidade de uso: floresta primária, capoeira velha, capoeira nova, agrofloresta, agricultura e pastagem.

2.2 - Coleta de formigas

As coletas foram feitas pelo método recomendado pelo Programa Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) (Anderson & Ingram, 1993). Em cada ponto identificado nas janelas foi amostrado um bloco de solo de 25 x 25 cm de largura e 30 cm de profundidade subdivididos em quatro estratos: serrapilheira; camadas do solo de 0 - 10 cm, 10 - 20 cm e 20 - 30 cm de profundidade. As formigas foram retiradas manualmente dos blocos de solo e acondicionadas em álcool 70%, com os dados de procedência.

No laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) as formigas foram separadas em morfo - espécies, montadas em alfinetes entomológicos e encaminhadas ao laboratório de Mirmecologia da CEPLAC, em que foram identificadas até o nível de espécie, com o auxílio do taxonomista Sebastien Lacau.

2.3 - Análise dos dados

Para verificar a similaridade na composição da comunidade de formigas entre os diferentes sistemas foi feito um cluster utilizando - se dados de abundância como indicadores da importância da espécie em cada sistema de uso e empregando - se o índice de Bray - Curtis como medida de similaridade entre os sistemas.

Foi construída uma curva de acumulação de espécies utilizando o Sobs (Mao Tau). Para observar aspectos da comunidade foi construído o rank de abundância, sendo os dados transformados em $(\log + 1)$. Com a finalidade de se estudar a diversidade foi utilizado o Índice de Shannon e curva do coletor. Os cálculos das estimativas de riqueza foram realizados com auxílio do programa EstimateS 7.5 (Cowell, 2005).

Os espécimes estão depositados no museu do departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e na coleção de referência da CEPLAC.

RESULTADOS

Foram encontradas 128 espécies de formigas pertencentes a 38 gêneros. Verificou - se maior diversidade na floresta primária ($H' = 3,76$) e na capoeira nova ($H' = 3,76$), decrescendo para capoeira velha ($H' = 3,46$), agricultura ($H' = 3,24$), agrofloresta ($H' = 3,2$) e pastagem ($H' = 2,95$).

As espécies amostradas tiveram baixa frequência, visto que muitas formigas coletadas apresentam comportamento críptico e, portanto, são extremamente raras, uma vez que os métodos para a captura de formigas utilizados em pesquisas são geralmente os métodos de winkler ou de pit-fall, sendo focadas em capturas de formigas de serapilheira (Olson, 1991; Marinho *et al.*, 002;) ou arbóreas (Campos *et al.*, 008). As espécies de maior abundância na floresta primária foram *Crematogaster* sp. 1, *Pachycondyla peggantei* e *Acropyga fuhrmani*. Na capoeira velha, encontrou - se *Solenopsis* sp. 1, *Paratrechina* sp.1 e *Hypoponera* sp.1. Na capoeira nova, destacou - se as espécies *Solenopsis*

geminata, *Hypoponera* sp.1, *Solenopsis* sp.1 e *Lineptheta* sp.1. Na agrofloresta, *Pheidole gertrudae*, *Hypoponera* sp.1 e *Lineptheta* sp.1 foram as espécies de maior frequência. Na agricultura, encontrou - se *S. geminata*, *P. gertrudae* e *P. peggantei*; e por fim na pastagem, as espécies de maior abundância foram *Pheidole* sp. 11 e *S. geminata*. Das 128 espécies coletadas, somente 10 espécies apareceram no rank de abundância como as três de maior ocorrência em cada sistema, já que grande parte das formigas amostradas, por possuírem comportamento críptico, são extremamente raras, sendo *Hypoponera* sp. 1 e *S. geminata* presente em três sistemas e *Lineptheta* sp. 1, *Solenopsis* sp. 1 e *P. peggantei* em dois sistemas.

Em todos os sistemas, a profundidade de 0 - 10 cm foi a que apresentou maior número de espécies. Isso se deve pelo fato das espécies coletadas nessa profundidade estarem próximas da camada orgânica (litter), possuindo ainda boa disponibilidade de recursos; além disso, a profundidade de 0 - 10 cm apresentou diversidade maior que a própria serrapilheira podendo estar relacionada também por essa faixa sofrer menos com as instabilidades ambientais do meio externo, como a umidade e o pH, resultados semelhantes foram encontrados por Harada & Bandeira (1994).

Com base no cluster de similaridade pôde - se observar que os sistemas de menor intensidade de uso da terra (floresta primária, capoeira velha e capoeira nova) apresentam maior similaridade e conforme aumenta - se o grau de intensidade de uso da terra, a similaridade com a floresta diminui.

CONCLUSÃO

A similaridade entre a floresta e os diferentes sistemas de uso do solo, diminui conforme aumenta - se a intensidade de uso do solo. As formigas coletadas pelo método do TSBF são boas indicadoras de intensidade de uso da terra do Alto Solimões devido a apresentar um gradiente de diversidade, onde a floresta apresentou a maior diversidade decrescendo até a pastagem

Agradecimentos

Ao CNPq, ao projeto BiosBrasil, ao CSM - BGBD "Conservation and Sustainable Management of Below - Ground Biodiversity" e ao GEF "Global Environment Facility".

REFERÊNCIAS

- Andersen, A.N. Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community ecology. Conservation ecology. 1997.
- Anderson, J.M. & Ingram, J.S. Tropical Soil Biology and Fertility: A Handbook of Methods. 2 ed., CAB International, Wallingford, UK. 256 p. 1993.
- Brown, K.S. JR. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. Indicadores Ambientais, p. 143 - 155, 1997
- Campos, R.I.; Lopes, C.T.; Magalhães, W.C.S.; Vasconcelos, H.L. Estratificação vertical de formigas em Cerrado strictu sensu no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. Iheringia, 98(3):311 - 316. 2008.

- Colwell, R.K. EstimateS : statistical estimation of species richness and shared species from samples, v.7.5.0. - <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.2005.
- Conway, G.R. The properties of agroecosystems. Agricultural systems, n. 24, p. 55 - 117, 1987.
- Denich, M., P.L.G. Vlek, T.D.D.A. SÁ.; K. Vielhauer, E W. Lücke. A concept for the development of fire - free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. Agriculture Ecosystem and Environment, v.110, p.43 - 58. 2005.
- Dunn, R.R. Recovery of faunal communities during tropical forest regeneration. Conservation Biology, n.18, p.302 - 309, 2004.
- Gómez, C.; Casellas, D.; Oliveras, J.; Bas, J.M. Structure of ground foraging ant assemblages in relation to landuse change in the northwestern Mediterranean region. Biodiversity and Conservation, n.12, p.2135 - 2146, 2003.
- Harada, A.Y.; Bandeira, A.G. Estratificação e densidade de invertebrados em solo arenoso sob floresta primária e plantios arbóreos na Amazônia Central durante a estação seca. Acta Amazônica, v.24, n.1/2, p. 103 - 118, 1994.
- Majer, J. D. Ants: bioindicators of mine site rehabilitation, land use and land conservation. Environmental Management, New York, v. 7, n. 4, p. 375 - 383, 1983.
- Marinho, C.G.S.; Zanetti, R.; Delabie, J.H.C.; Schlindwein, M.N.; Ramos, L.S. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de Cerrado de Minas Gerais. Neotropical Entomology, 31(2): 187 - 195. 2002.
- Nummelin, M.; Lodenius, M.; Tulisalo, E.; Hirvonen, H.; Alanko, T. Predatory insects as bioindicators of heavy metal pollution. Environmental Pollution, v.145, n.1, p.339 - 347, 2007.
- Olson, D.M. A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera, Formicidae) in a Tropical Wet forest, Costa Rica. Biotropica, 23(2): 166 - 172. 1991.
- Ottonetti, L.; Tucci, L.; Santini, G. Recolonization patterns of ants in a rehabilitated lignite mine in central Italy: potential for the use of Mediterranean ants as indicators of restoration processes. Restoration Ecology, n.14, p.60 - 66, 2006.
- Peck, S. L.; Mcquaid, B.; Campbell, C. L. Using ant species (Hymenoptera: Formicidae) as a biological indicator of agroecosystem condition. Community and Ecosystem Ecology, v. 27, n. 5, p.1102 - 1110, 1998.
- Ratchford, J.S.; Wittman, S.E.; Jules, E.S.; Ellison, A.M.; Gotelli, N.J.; Sanders, N.J. The effects of fire, local environment and time on ant assemblages in fens and forests. Diversity and Distributions, n.11, p.487 - 497, 2005.
- Schnell, M.R.; PIK, A.J.; Dangerfield, J.M. Ant community succession within eucalypt plantations on used pasture and implications for taxonomic sufficiency in biomonitoring. Austral Ecology, n.28, p.553 - 565, 2003.
- Vieira I.C.G., Rosa N.A., Nepstad D.C. E Roma J.C. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. Ciência Hoje v.20 119: 38 - 45. 1996.