

RELAÇÃO DO TEMPO DE REGENERAÇÃO FLORESTAL E AS COMUNIDADES DE FORMIGAS NA AMAZÔNIA CENTRAL

Andressa Bárbara Scabin

INTRODUÇÃO

A perda de ecossistemas naturais pela expansão de áreas agrícolas e urbanas foi intensificada nas últimas décadas, tornando necessário estabelecer medidas que visem à conservação da biodiversidade (Primack & Rodrigues, 2001). O desmatamento associado tanto à produção agrícola quanto à pecuária vem ocorrendo muito mais rapidamente na Amazônia do que em outras regiões do mundo (Whitmore, 1997). Como resultado, há a formação de paisagens que consistem de mosaicos de florestas primárias e secundárias de várias idades (Uhl, 1982).

Considerando que mais de 30% das áreas de matas tropicais são compostas de florestas em regeneração (Brow & Lugo, 1990), torna-se bastante importante identificar não só os efeitos do desmatamento nos organismos, mas também o efeito da recuperação de

áreas degradadas sobre os mesmos. Por isso, é interessante identificar grupos de espécies que estão presentes nos diferentes estágios sucessionais (Aldana & Chacón, 1999), cuja presença pode indicar se os ambientes estão se recuperando.

As formigas, por constituírem um grupo bastante sensível a alterações ambientais, têm sido consideradas potencialmente indicadoras de locais perturbados, uma vez que possuem algumas características importantes para o monitoramento de suas comunidades como: grande abundância, alta diversidade, facilidade de amostragem e boa resolução taxonômica (Andersen, 1997; Alonso & Agosti, 2000). Além disso, possuem uma ampla variedade de funções dentro dos ecossistemas e respostas rápidas a mudanças ambientais, havendo uma maior probabilidade de permitirem a detecção

de mudanças em fatores bióticos e abióticos causado por diferentes tipos de perturbações (Andersen, 1997; Alonso, 2000). Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar se a composição da comunidade de formigas muda em ambientes com diferentes tempo e natureza de perturbação e, portanto, com processos de regeneração também distintos. Para tanto, testei a hipótese de que uma mata secundária, por representar um evento de perturbação mais antigo, terá uma composição da comunidade de formigas mais semelhante à mata primária do que uma área de perturbação mais recente (clareira recém aberta). Adicionalmente, testei a hipótese de que em áreas perturbadas a estratificação vertical da composição de formigas será menor, devido à redução da complexidade estrutural da vegetação.

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo e coleta de dados

Realizei esse estudo em uma floresta de terra firme na Reserva

Florestal 1501 (Km 41), localizada a 80 km de Manaus e administrada pelo Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (02° 24'S, 59° 43' O). O clima da região é tropical úmido de monções com precipitação excessiva e apenas um ou dois meses de baixa precipitação (Am de Köepen). A temperatura média é de 26,7 °C e a pluviosidade média anual é de cerca de 2.200 mm (RADAMBRASIL,1978).

Para o estudo utilizei três ambientes: (1) floresta primária (2) mata secundária com 25 anos de regeneração (derrubada originalmente para utilização da terra na agricultura) e (3) área de clareira aberta a oito meses, resultante de um evento natural conhecido como *Blowdown* ou roça-de-vento. A roça-de-vento é um fenômeno natural proveniente de um encontro de massas de ar de características diferentes promovendo uma tempestade de ventos. Este fenômeno derruba uma grande quantidade de árvores em uma mesma direção formando uma grande clareira com micro-ambientes bastante heterogêneos. (Nelson et al., 1994).

Em cada um dos ambientes, distribuí iscas contendo pedaços de carne e goiabada. As iscas estavam dispostas em três transectos lineares separados entre si cerca de 50 m. Em cada transecto, coloquei cinco pares de iscas de forma pareada, totalizando 30 pontos amostrais por ambiente. Cada par consistiu em uma isca em uma árvore, a uma altura de dois metros acima do solo, e outra no solo. Para garantir a independência entre os pontos, posicionei cada par a uma distância de aproximadamente 20 m entre si. As iscas permaneceram no local por uma hora. Em seguida, as retirei e levei para o laboratório para triagem e posterior identificação até o nível taxonômico de gênero com auxílio da chave de identificação proposta por Fernández (2003). Dividi os indivíduos pertencentes a um mesmo gênero em morfo-espécies. Também utilizando as caracterizações dos gêneros apresentados por Fernández (2003), categorizei as morfo-espécies em cinco grupos tróficos: onívoras, predadoras especialistas, predadoras generalistas,

cultivadoras de fungos e coletoras de exsudato.

Análise dos dados

Com a finalidade de comparar se há diferença na ocorrência das espécies de formigas entre os ambientes, utilizei um teste G, sendo a variável preditora o tipo de ambiente (mata primária, secundária e clareira) e a variável resposta a frequência de ocorrência de cada morfo-espécie. Para determinar qual composição de comunidades de formigas eram mais similares entre os três ambientes, utilizei o índice de similaridade de Jaccard (Krebs, 1994).

Para analisar a similaridade da comunidade de formigas arborícolas e de solo de cada ambiente, agrupei as amostras do primeiro ponto de cada um dos três transectos em dois grupos: um contendo as espécies encontradas no estrato do solo e outro contendo as espécies encontradas no estrato arbóreo. Repeti esse procedimento para os outros quatro pontos. Calculei o índice de similaridade de Jaccard entre o grupo do estrato do solo e seu par arbóreo, obtendo assim cinco valores

por ambiente. Avaliei se a similaridade média entre os estratos de solo e arbóreo difere entre os três ambientes amostrados utilizando uma análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Encontrei um total de 19 morfo-espécies de formigas nos três ambientes. Registrei cinco morfo-espécies exclusivas de mata primária: *Pheidole* sp., *Strumigenys* sp., *Solenopsis* sp. e *Dolichoderus* sp.; uma morfo-espécie de mata secundária: *Myrmocrypta* sp. e quatro morfo-

espécies exclusivas da clareira: *Pseudomyrmex* sp., *Wasmannia* sp., *Camponotus* sp., e *Ectatomma* sp.. Incluindo apenas as morfo-espécies presentes em mais de um ambiente, observei que a morfo-espécie mais freqüente foi *Crematogaster* sp.. No entanto, sua ocorrência na mata primária foi muito menor (13%) quando comparado com a mata secundária (56%) e a clareira (31%) ($G = 33,72$; g.l. = 16; $p = 0,005$). Entre as espécies que ocorreram em mais de um ambiente, algumas mostraram uma preferência de habitats (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de ocorrência de morfo-espécies de formigas em mata primária, mata secundária e clareira na Reserva 1501(Km 41), Amazônia Central.

Morfo-espécies	Mata primária (%)	Mata secundária (%)	Clareira (%)
<i>Azteca</i> sp.	33,33	66,67	0
<i>Cephalotes</i> sp.	0	33,33	66,67
<i>Crematogaster</i> sp.	12,82	56,41	30,77
<i>Crematogaster</i> sp.1	40,00	10,00	50,00
<i>Myrmicinae</i> sp.	60,00	40,00	0
<i>Pachycodyla</i> sp.	25,00	0	75,00
<i>Paratrechina</i> sp.	33,33	66,67	0
<i>Pheidole</i> sp.1	44,44	22,22	33,33
<i>Trachymyrmex</i> sp.	25,00	0	75,00

A similaridade na composição das espécies de formigas foi maior entre a mata primária e a clareira ($S_j = 0,315$) do que entre mata primária e mata secundária ($S_j = 0,25$). A menor similaridade ocorreu entre a mata secundária e a clareira ($S_j = 0,20$).

Quando as morfo-espécies foram categorizadas em grupos tróficos, nos três ambientes houve maior abundância de espécies onívoras. Alguns grupos tróficos foram exclusivos de um dos ambientes como o caso de predadoras especialistas encontradas apenas em mata primária (Figura 1).

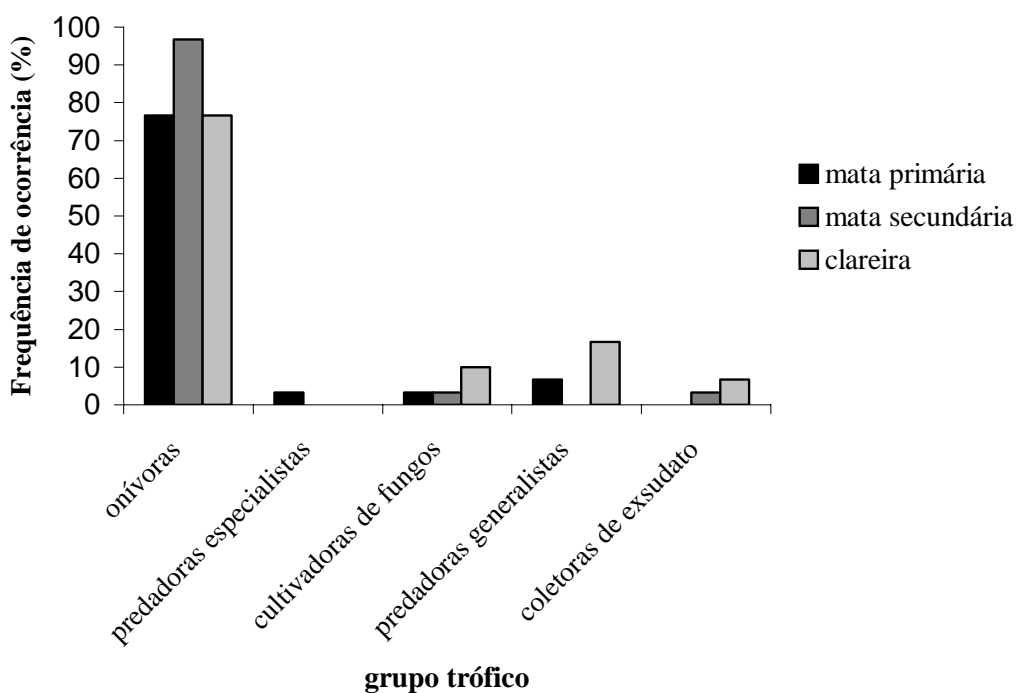


Figura 1. Frequência de ocorrência de formigas de cada grupo trófico em mata primária, mata secundária e clareira na Reserva 1501(Km 41), Amazônia Central.

A similaridade na composição das comunidades entre os estratos

arbóreo e de solo foi diferente entre os três ambientes ($F_{2,12} = 13,85$; $p < 0,001$).

Os estratos foram mais similares em mata secundária (média de 40% de

similaridade), seguido pela clareira (15%) e mata primária (10%; Figura 3).

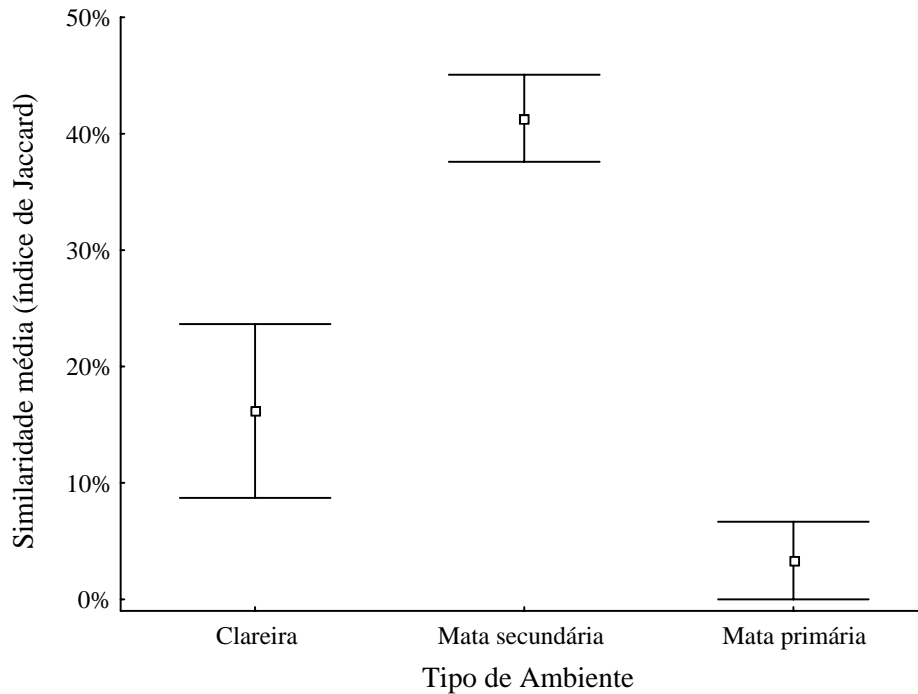


Figura 2: Similaridade média da composição de formigas entre os estratos arbóreo e terrestre em mata primária, mata secundária e clareira, na Reserva 1501(km 41), Amazônia Central. Os quadrados representam as médias e as barras o erro padrão.

DISCUSSÃO

A diferença na composição das comunidades de formigas em ambientes com diferentes graus de perturbação mostra que esse grupo de insetos é bastante sensível as modificações ambientais (Andersen, 1997; Alonso & Agosti, 2000). A hipótese de que a estrutura da comunidade de mata primária seria mais parecida com uma área com perturbação mais antiga (mata secundária) do que aquela com a

perturbação mais recente (área de clareira) foi refutada. Isso pode significar que mesmo após 25 anos, a mata secundária ainda não recuperou as condições bióticas e abióticas adequadas para o estabelecimento de algumas espécies de formigas.

A mudança na estrutura da comunidade de formigas entre os ambientes pode estar relacionado ao fato da diversidade de formigas ser afetada pela complexidade estrutural da vegetação (Leal *et al.*, 2003). Assim,

como tanto a mata secundária quanto a área de clareira tiveram sua complexidade vegetacional bastante modificada, houve uma conseqüente diferença na estrutura das comunidades de formigas quando comparadas com a mata primária. Esta diferença se deu tanto na comparação entre os ambientes como também entre os estratos nos diferentes ambientes, porém sem afetar os grupos tróficos principais.

Em mata secundária (capoeiras) com diferentes históricos de uso como agricultura e pastagens, a sucessão florestal geralmente segue padrões diferentes (Mesquita *et al.*, 2001). Nesses ambientes, o manejo inadequado e a compactação dos solos faz com que a mesofauna, da qual algumas formigas fazem parte, desapareça quase que por completo (Freitas *et al.* no prelo). As clareiras naturais ao contrário das capoeiras, não possuem histórico de uso. Dessa forma, a comunidade da mesofauna está intacta ou muito menos modificada quando comparada com as áreas de capoeiras. Também, a menor

modificação nas qualidades físicas e químicas do solo pode não limitar a rápida recolonização de clareiras por formigas típicas de mata primária. Logo, mesmo que a abertura da clareira tenha ocorrido mais recentemente que a formação da mata secundária, tanto a persistência de uma parte da comunidade ao longo de oito meses como a rápida recolonização podem explicar a maior similaridade da comunidade de formigas presentes na clareira com a da mata primária.

Outro fator que pode ter promovido a maior similaridade na composição da mata primária com a clareira é a existência de um “efeito de borda inverso”. Neste caso, ao invés da invasão de áreas de floresta a partir de um ambiente alterado, as formigas oriundas das matas primárias podem forragear em clareiras em busca recursos como presas, plantas com nectários ou exudatos produzidos por homópteros. Por fim, sugiro que tanto a natureza quanto a intensidade da perturbação influenciam mais a composição das comunidades de formigas do que o tempo de

recuperação. Assim quanto mais severamente afetados os ambientes maior será o tempo de recuperação dos mesmos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à todos os que deram uma força imensa para que esse trabalho fosse realizado. As pessoas que ajudaram na coleta de dados em campo: 'Ursula, Leo e Alex. Aos revisores Paulinho e Thiago Izzo que possibilitaram uma melhora notável no presente trabalho.

Agradecimento especial a Emília, pela companhia durante todo o processo, pelo incentivo e identificação das espécies de formigas. Agradeço também ao Glauco que, além de me ajudar na identificação das formigas, me fez aprender a controlar um pouco a ansiedade e a todos os professores do EFA 2008 que me fizeram refletir melhor sobre Ciência e comunicação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, R.C. & P. Chacón de Ulloa. 1999. Megadiversidad de hormigas de la cuenca media del río Calima. *Revista Colombiana de Entomología* 25:37-47.
- Alonso, L.E. 2000. Ants as indicators of diversity, pp. 80-88 Em *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*: (D. Agosti, J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Schultz, eds)..Smithsonian Institution Press, Washington.
- Andersen, A.N. 1997. Using ants as bioindicators: Multiscale issues in ant community ecology. *Conservation Ecology*. 1: 8
- Brown, S.& A.E. Lugo. 1990. Tropical secondary forest. *Journal of Tropical Ecology* 6:1-32
- Fernández, F. 2003. *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Freitas, A.V.L., R.B. Francini & K.S. Brown-Jr. (No prelo) Insetos como indicadores ambientais. Em: *Manual Brasileiro em Biologia*

- da Conservação (L. Cullen, R. Rudran e C. V. Padua eds.). Smithsonian Institution Press.
- Krebs, C.J. 1994. *Ecological Methodology*. University of British Columbia. 2ed
- Leal, I.R., M. Tabarelli & J.M.C. Silva. 2003. Diversidade de formigas em diferentes unidades de Paisagem da caatinga, pp.435-460. Em: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Nelson, B.W. & I.L.D Amaral. 1994. Destructive wind effects detected in TM images of the Amazon Basin. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 30:339-343
- Mesquita, R.C.G, K. Ickes, G. Ganade & G.B. Williamson. 2001. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. *Journal of Ecology*, 89:528-537
- Primack, B.R. & E. Rodrigues. 2001. *Biologia da conservação*. E. Rodrigues, Londrina.
- RADAMBRASIL. 1978. Levantamento de Recursos Naturais, vol 1-18. Ministério de Minas e Energia, Departamento de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Uhl, C. 1982. Recovery following disturbances of different intensities in the Amazon rainforest of Venezuela. *Intersciência* 7:19-24
- Whitmore, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. pp 3-12 Em: *Tropical Rainforest Remnants: Ecology Mangement, and Conservation of Fragmented Comunities* (Laurance,W.F. e Bierregaard, R.O. ,Jr.,eds) University of Chicago Press. Chicago.