

Influência do manejo florestal sobre os padrões de interação entre plantas e formigas

Daniel P. Munari, Thaíse Emílio, Maria Isabel G. Braz, Paulo Enrique Peixoto & Paulo S.D. da Silva

1. Introdução

O manejo florestal é apontado atualmente como uma forma de aliar conservação de recursos naturais, manutenção de ecossistemas e dos serviços ambientais com a produção madeireira (Anderson 1990). No entanto, mesmo com a utilização de técnicas de baixo impacto, a extração madeireira pode afetar processos ecológicos em diversas escalas. Entre as respostas dos diferentes grupos animais e vegetais à extração seletiva de madeira estão a diminuição da abundância relativa das espécies exploradas, declínio ou extinção de populações de animais especialistas (Anderson 1990) e, conseqüentemente, alterações nas relações inter-específicas, tais como mutualismos (Laurance 1997).

Formigas constituem um grupo bastante sensível às alterações ambientais e mudanças da composição vegetacional ocasionada pela retirada de árvores (Carvalho 1998). Em áreas de floresta fragmentada, por exemplo, já foram detectadas mudanças na riqueza e composição de espécies de formigas (Vasconcelos 1994). Sendo assim, relações mutualísticas entre formigas e plantas, que são muito comuns em florestas tropicais, podem sofrer alterações nas áreas sujeitas a distúrbios mais acentuados ou freqüentes (Pickett & Conite 1985).

Dentre as relações mutualísticas estabelecidas entre formigas e plantas, uma das mais importantes são aquelas mediadas por

nectários extraflorais (Bentley 1977). Alguns estudos têm demonstrado que um grande número de espécies de formigas são atraídas pelas substâncias açucaradas secretadas por essas glândulas (Davidson & McKey 1993). Devido à oferta de alimento, as formigas passam grande parte do tempo sobre a planta, podendo conferir proteção contra herbívoros (Del-Claro & Santos 2000). Nesse sentido, alterações nas relações na riqueza e composição de espécies de formigas podem ter conseqüências deletérias sobre as comunidades de plantas.

Neste estudo procuramos entender como o manejo florestal de baixo impacto desenvolvido na Amazônia Central influencia a visitação de formigas a nectários extraflorais. Desta forma, os objetivos desse trabalho foram: (1) descrever o padrão de interação entre espécies de formigas e plantas com nectários extra-florais e (2) comparar os padrões obtidos para áreas submetidas a manejo florestal e áreas de preservação absoluta.

2. Material & métodos

2.1 Área de estudo

Os sítios de estudo fazem parte da área de manejo florestal da empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda., situada no município de Itacoatiara, AM (02°43' - 03°04'S; 58°31' - 58°57'O). A madeireira utiliza um sistema policíclico de manejo florestal (Celos) de baixo impacto

(Anderson 1990). De acordo com esse sistema, a retirada de madeira e tratamentos silviculturais são integrados. Talhões designados para extração de madeira são explorados durante um ano e após isso são abandonadas à regeneração natural pelos próximos 25 anos. Além das áreas de extração de madeira, o plano de manejo da área prevê ainda regiões de preservação absoluta onde não ocorre extração de árvores.

2.2 Delineamento experimental

Para a realização do experimento foram selecionados dois sítios, um localizado em área manejada submetida ao corte seletivo de madeira no ano de 1999 e o outro em área de preservação absoluta, separados um do outro por uma estrada de serviço. Em ambos sítios estabelecemos 50 pontos de amostragem, distantes cerca de 5 m entre si, ao longo de um transecto. Em cada um dos pontos instalamos uma isca composta por dois pedaços de papel filtro (15 cm² de área) umedecidos com solução saturada de sacarose, dispostos sobre a face adaxial de duas folhas em cada planta. A escolha das plantas foi independente da espécie, sendo selecionados

indivíduos com aproximadamente 1 m de altura, com folhas simples e de tamanho similar.

Os transectos foram percorridos duas vezes; na primeira vez os papéis foram colocados sobre as plantas e aproximadamente uma hora e meia depois as formigas presentes nas iscas foram recolhidas. Pelo menos um indivíduo presente em cada planta foi capturado e fixado em álcool 70% para identificação em laboratório. Quando a identificação não foi possível, os indivíduos foram separados em morfo-espécies.

2.3 Análise de dados

A frequência de plantas visitadas por formigas em cada área foi comparada utilizando o teste de qui-quadrado. O número de vezes em que cada espécie de formiga foi observada em uma planta foi utilizado como uma estimativa de dominância dessas espécies em cada área. Espécies que interagiram com apenas uma planta foram consideradas como potencialmente raras, enquanto aquelas que interagiram com duas ou mais foram consideradas como potencialmente dominantes.

3. Resultados

Foram encontradas 12 espécies de formigas sobre as iscas na área de preservação absoluta e 19 na área de corte seletivo (Tabela 1). Nas áreas de preservação absoluta a maioria das espécies de formigas foi observada em apenas uma planta (Tabela 1). Já para a área de corte seletivo, houve uma maior discrepância com 11 espécies de formigas interagindo com apenas uma planta e oito espécies observadas em duas plantas ou mais (Tabela 1).

Tabela 1. Número de plantas em que foi encontrada cada espécie de formiga (número de interações) para áreas com corte seletivo de madeira e de preservação absoluta na área de manejo florestal da empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda., Itacoatiara, AM.

Área	Morfoespécie	Número de interações
Preservação absoluta	<i>Crematogaster</i> sp.1	1
	<i>Crematogaster</i> sp.2	1
	<i>Crematogaster</i> sp.3	1
	Morfoespécie 4	1
	Morfoespécie 6	1
	Morfoespécie 7	1
	Morfoespécie 8	1
	Morfoespécie 9	1
	Morfoespécie 10	1
	Morfoespécie 11	1
	<i>Pheidole</i> sp.1	1
	<i>Pheidole</i> sp.2	2
	Corte seletivo	<i>Brachymirmex</i> sp.1
<i>Camponotus</i> sp.1		1
<i>Crematogaster</i> sp.2		1
<i>Crematogaster</i> sp.5		1
<i>Crematogaster</i> sp.6		1
<i>Pheidole</i> sp.1		1
<i>Pheidole</i> sp.2		1
<i>Solenopsis</i> sp.1		1
Morfoespécie 1		1
Morfoespécie 2		1
Morfoespécie 7		1
<i>Crematogaster</i> sp.4		2
Morfoespécie 3		2
<i>Crematogaster</i> sp.1		3
<i>Crematogaster</i> sp.3		3
<i>Dolicorderus</i> sp.1		3
Morfoespécie 4		3
Morfoespécie 6		3
Morfoespécie 5	4	

A frequência de plantas visitadas por formigas foi aproximadamente duas vezes maior para as áreas de corte seletivo quando comparadas com a área de preservação absoluta ($\chi^2=13,249$; $n=98$; $g.l.=1$;

$p=0,001$). Cerca de 62,5% das plantas foram visitadas por formigas na área de corte seletivo enquanto 26% delas foram visitadas na área de preservação absoluta.

4. Discussão

Formigas são bastante sensíveis às alterações ambientais como mudanças na composição vegetal ocasionada pela retirada de árvores (Carvalho 1998). A abertura de clareiras altera tanto as condições ambientais quanto a composição vegetal, podendo levar à exclusão de espécies sensíveis e ao aumento da abundância das espécies mais resistentes a essas alterações (Brokaw 1987). A maior riqueza de formigas na área de corte seletivo quando comparada com a área de preservação absoluta e o pequeno número de espécies interagindo com várias plantas na área de corte seletivo podem indicar que as formigas dominantes na área de corte seletivo sejam resistentes as alterações causadas pela extração de madeira.

Uma potencial implicação da maior probabilidade de visitação por formigas na área com corte seletivo seria a redução da herbivoria em grande parte dos indivíduos com nectário extraflorais. No entanto, a proteção contra a herbivoria pode depender da espécie de formiga que visita a planta. As espécies mais frequentes na área de corte seletivo pertencem ao gênero *Crematogaster*, que tipicamente exploram os nectários extraflorais, mas não defendem a planta hospedeira (Souza 2002). Nesse caso, o gasto energético decorrente da produção de néctar e manutenção dos nectários extraflorais não seria compensado pela redução da herbivoria.

Finalmente, existe a possibilidade de que plantas com nectários extraflorais sejam mais afetadas pela retirada de algumas espécies de

formigas em ambientes com corte seletivo de madeira. Se a ausência das espécies dominantes não for suprida por nenhuma outra espécie mais rara, as plantas presentes na área de corte seletivo podem apresentar uma redução da sua aptidão devido ao aumento da herbivoria decorrente da ausência de espécies dominantes. Já nas áreas de preservação absoluta, como cada planta pode interagir com uma gama maior de espécies de formigas, a retirada de qualquer espécie causará um efeito pequeno na população de determinada planta.

5. Referências bibliográficas

- Anderson, A.B. 1990 Alternatives to desforestation. Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest. Colombia University Press, New York.
- Bentley, B.L. 1977. The protective function of ants visiting extrafloral nectarines of *Bixa orellana* L. (Bixaceae). *Journal of Ecology* 65:27-38.
- Brokaw, N.V.L. 1987. Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. *Journal of Ecology* 75: 9-19.
- Carvalho, K.S. 1998. Efeito de borda sobre a comunidade de formigas da serrapeilheira florestal na Amazônia Central. Dissertação de mestrado. INPA, Manaus.
- Davidson, D.W. & Mckey, D. 1993. The evolutionary ecology of symbiotic ant-plant relationships. *Journal of Hymenoptera Research* 2:13-83.

- Del-Claro, K. & Santos, J.C. 2000. A função de nectários extraflorais em plantas do cerrado. *Revista de Etologia* vol. 3: 10-19.
- Laurance, W.F. 1997. Plants and plant-animal interactions. *In* Tropical Forest Remnants. Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities, Laurance, W.F. & Bierregaard Jr., R.O. (eds.). University of Chicago Press, London.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. Springer-Verlag, Berlin.
- Pickett, S.T.A. & White, P.S. 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patchy Dynamics*. Academic Press, London.
- Souza, F.M. 2002. Abrigos de formigas e proteção contra herbivoria em *Miconia* cf. *phanerostila* (Melastomataceae). Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica”, edição 2002b.
- Vasconcelos, H.L. 1994. Interactions between leaf-cutting ants and forest regeneration in Amazonia. Tese de Doutorado, University College of North Wales, United Kingdom.
- Vasconcelos, H.L. 1988. Distribution of *Atta* (Hymenoptera: Formicidae) in “Terra Firme” rain forest of central Amazonia: density, species composition and preliminary results on effects of forest fragmentation. *Acta Amazonica* 18:309-315.
- Vasconcelos, H.L. & Cherret, M.J. 1995. Changes in leaf-cutting ant populations (Formicidae: Attini) after the clearing of mature forest in Brazilian Amazonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 30:107-113.

Professor orientador: Paulo Roberto Guimarães Jr.