



FORMIGAS DO GÊNERO *AZTECA* QUE NIDIFICAM EM ÁRVORES REDUZEM OS NÍVEIS DE HERBIVORIA?

B.F.D. Oliveira¹ & M.R.O. Silva

contato: brunno_fdo@yahoo.com.br Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biotecnologias, Departamento Botânica, Ecologia e Zoologia. Caixa Postal 1524 - Campus Universitário Lagoa Nova CEP 59072-970 Natal - RN - Brasil.

INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, diversos estudos têm mostrado a importância das relações mutualísticas na determinação da estrutura e dinâmica das comunidades tropicais. Seus mecanismos complexos, moldados por pressões co-evolutivas difusas e caracterizados por adaptações que integram grupos de organismos, ao invés de pares de espécies, ainda são mal conhecidos para muitas espécies de plantas assim como para seu elenco de dispersores no mais variados biomas tropicais (Janzen, 1980; Fleming, 1991; Charles-Dominique, 1993).

A relação mutualística entre formigas do gênero *Azteca* e *Cecropia* tem recebido atenção detalhada (Janzen, 1969; Schupp, 1986; Longino, 1989), através de sua relação que é estudada a mais de um século (Belt, 1874; Muller, 1874). Por outro lado, ainda não existe na literatura trabalhos relacionando a ação anti-herbivoria de formigas com plantas da família *Myrtaceae*.

Em comunidades tropicais, as interações mutualísticas são particularmente importantes (Bronstein, 1998). Tais interações formiga-planta conferem benefícios mútuos para ambas as espécies. Por um lado, as plantas podem fornecer diretamente recompensas nutricionais para as formigas que nelas forrageiam, assim como estruturas para nidificar que reforçam a consistência do mutualismo. Além do mais, formigas são os predadores mais importantes de artrópodes (Floren *et al.* 2002, Holldobler & Wilson, 1990, Novotny *et al.* 1999) e esta condição indireta pode ser um fator importante para a manutenção da relação de defesa das plantas.

Durante observações preliminares verificamos em um remanescente de Mata Atlântica, localizado na Escola Agrícola de Jundiá (RN), a presença de árvores da família *Myrtaceae* que apresentavam facultativamente ninhos de diferentes tamanhos de formigas do gênero *Azteca*. A partir destas

observações, nós buscamos compreender e analisar: 1) a interação formiga-planta relacionando o efeito anti-herbivoria das formigas através de experimentos utilizando larvas de tenébrio (Coleoptera: Tenebrionidae) como isca; 2) avaliar a fitossanidade das árvores que apresentam ninhos e que não apresentam; e 3) comparar variáveis relacionadas ao grau de herbivoria da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de Mata Atlântica localizada na Escola Agrícola de Jundiá (5°53'19"S; 35°21'14"W), município de Macaíba, Rio Grande do Norte, nordeste brasileiro. Os dados foram coletados durante os meses de outubro e novembro de 2006.

Para os testes foram selecionadas nove árvores com ninhos de formigas do gênero *Azteca* e dez sem ninho, localizadas paralelamente em um transecto imaginário correspondente a estrada principal que dá acesso às trilhas dentro da floresta. A altura de cada árvore, a circunferência e altura do ninho principal e o número de satélites foram anotados. A partir da circunferência e altura no ninho principal foi estimado o seu volume ($V = \pi \cdot R^2 \cdot h$). Durante o teste da atividade anti-herbivoria das formigas foi colocada uma larva de tenébrio sob a face superior de uma folha da árvore que se encontrava à distância de dois metros do ninho principal, o tempo gasto para as formigas encontrarem o suposto herbívoro foi cronometrado. Nas quatro ocasiões em que o herbívoro não foi detectado pelas formigas o teste foi interrompido após quinze minutos de observação.

Para análise da fitossanidade foram coletadas 12 folhas para cada grupo (com e sem ninho). No grupo de árvores sem ninho, as 12 folhas foram selecionadas aleatoriamente. Já no grupo de árvores com ninho, foram selecionadas seis folhas localizadas a 0,5 e 2 m de distância do ninho principal, totalizando 12 folhas, para avaliação da

influência da distância do ninho na eficiência da proteção pelas formigas. O grau de herbivoria foi obtido visualmente através da relação entre a área herbivorada e a área total da folha.

A relação entre os dados referentes à altura da árvore, número de satélites, área do ninho principal, tempo de localização do herbívoro e grau de herbivoria foi analisada através da correlação de Pearson e Teste "U" de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O grau médio de herbivoria nas folhas das árvores da família *Myrtaceae* nos tratamentos foi de 30% para as árvores sem ninho e 7 e 9%, respectivamente, para as árvores com ninho à distância de 0,5 e 2 m. A pequena diferença relacionada à área foliar média herbivorada nos tratamentos com formigas pode ser decorrente da presença de satélites das formigas nas árvores ser mais acentuada nas extremidades dos galhos, resultando em bases de recrutamento que aumentam a eficiência do patrulhamento em busca de herbívoros.

As formigas do gênero *Azteca* demonstraram comportamento agressivo contra as larvas de tenébrio colocadas sob a face das folhas das árvores. Cinco das nove plantas foram testadas no experimento da atividade anti-herbivoria das formigas. As formigas moveram-se ativamente em busca do herbívoro e o atacaram ferozmente até expulsá-lo da árvore. O tempo médio gasto para encontrar o herbívoro nas folhas foi de aproximadamente cinco minutos, variando entre sete e três minutos. O número de satélites e o tamanho do ninho principal não se demonstraram significativamente correlacionados ao tempo gasto pelas formigas na detecção do coleóptero ($r = 0,28$, $p = 0,65$; $r = 0,29$, $p = 0,62$). Essa ausência de relação pode ser devido à limitada quantidade de testes realizados no experimento de cronometragem do tempo de detecção devido à dificuldade de acesso no terreno.

A altura das árvores se mostrou fortemente relacionado ao tamanho do ninho que estas suportam ($r = 0,99$, $p < 0,001$) representando a firmeza da interação mutualística no tempo de vida das árvores. Houve uma relação negativa entre o volume do ninho principal e a área foliar herbivorada ($r = -0,40$, $p = 0,32$).

As árvores da família *Myrtaceae* que apresentavam ninhos de formigas do gênero *Azteca* demonstraram menos área foliar herbivorada do que as árvores sem ninho (teste $U = 8,5$, $p < 0,05$), além de serem

mais altas (teste $U = 12,00$, $p < 0,05$). Isso mostra que a presença das formigas hospedadas pode trazer benefícios como a inibição da ação de possíveis herbívoros e o aumento do fitness das plantas hospedeiras. Muitas vezes um formigueiro de um único ninho principal era responsável pelo patrulhamento das formigas entre várias árvores interconectadas. As formigas patrulhavam ativamente sobre os galhos e folhas das árvores, mantendo uma complexidade estrutural na comunidade e algumas vezes um nível de conexão entre árvores da família *Myrtaceae* e outras árvores. Tais características estruturais da comunidade podem ter interferido nos dados dos experimentos a cerca do tempo de detecção do herbívoro e grau de correlação entre variáveis como número de satélites, tamanho do ninho e grau de herbivoria.

CONCLUSÕES

A presença do ninho das formigas do gênero *Azteca* nas árvores da família *Myrtaceae* leva a uma redução nos níveis de herbivoria, reduzindo os ataques de herbívoros que podem causar danos, visto que houve uma diferença de aproximadamente 22% na área foliar herbivorada entre dois tratamentos, com ninho e sem ninho.

O mutualismo estudado entre as formigas e as plantas é influenciado pelo tempo de residência das formigas, uma vez que o tamanho do ninho aumenta proporcionalmente de acordo com a altura das árvores. A altura da árvore interferiu mais no tamanho do ninho do que este último no grau de herbivoria, testado através da fitossanidade das folhas.

Desta forma, a interação mutualística ocorre já que a planta fornece um hábitat para o inseto, que a protege da herbivoria, mantendo um comportamento agressivo quando exposto à presença da larva de tenébrio, expulsando-o da árvore. Tendo isto em vista, os serviços das formigas são forças potentes que possivelmente eleva o desempenho das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bronstein JL. 1998. The contribution of antplant protection studies to our understanding of mutualism. *Biotropica* 30:150-61
- Charles-Dominique, P. 1993. Speciation and coevolution: an interpretation of frugivory phenomena. *Em*: Fleming, T. H. & Estrada, A, (eds.) *Frugivory and seed dispersal: ecological*

- and evolutionary aspects. Dordrecht, Kluwer Acad. Publ., p. 75-84.
- Fleming, T. H. 1991. Fruiting plant-frugivore mutualism: the evolutionary theater and the ecological play. *Em*: Price, P. W.; Lewinsohn, T. M.; Fernandes, W. & Benson, *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. John Wiley & Sons, p. 119-144.
- Floren A, Biun A, Linsenmair KE. 2002. Arboreal ants as key predators in tropical lowland rainforest trees. *Oecologia* 131:137-44
- Holldobler B, Wilson EO. 1990. *The Ants*. Berlin/Heidelberg/New York: Springer. 732 pp
- Janzen, D. H. 1980. Specificity of Seed-Attacking Beetles in a Costa Rican Deciduous Forest. *Journal of Ecology* 68: 929-952
- Janzen DH. 1969. Allelopathy by myrmecophytes: the ant *Azteca* as an allelopathic agent of *Cecropia*. *Ecology* 50: 147-53
- Karban R, Baldwin IT (1997) Induced responses to herbivory. University of Chicago Press, Chicago
- Longino J. T. 1989. Geographic Variation and Community Structure in an Ant-Plant Mutualism: *Azteca* and *Cecropia* in Costa Rica. *Biotropica* 21: 126-132
- Novotny V, Basset Y, Auga J, Boen W, Dal C, et al. 1999. Predation risk for herbivorous insects on tropical vegetation: A search for enemy-free space and time. *Aust. J. Ecol.* 24:477-83
- Schupp E. W. 1986. *Azteca* protection of *Cecropia*: ant occupation benefits juvenile trees. *Oecologia* 70: 379-385