

CARACTERIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE FORMIGAS E A MIRMECÓFITA *Tococa* aff. *coronata* (MELASTOMATACEAE)

Eduardo Guimarães Martins & Francini Osses

1. INTRODUÇÃO

Associações entre plantas e formigas, em geral, são interações mutualísticas obrigatórias (Hölldobler & Wilson, 1990; Bronstein, 1998). Nessas interações, as plantas podem fornecer abrigo e/ou alimento para as formigas, ao passo que as formigas podem fornecer proteção contra herbívoros, dispersar as sementes e, ocasionalmente, polinizar as flores da planta (Beattie, 1985). Em todo o mundo cerca de 415 espécies de plantas interagem com formigas e são conhecidas como mirmecófitas (Benson, 1985). As mirmecófitas são plantas que possuem estruturas especializadas que permitem o estabelecimento e crescimento de colônias de formigas (Vasconcelos, 1991; Vasconcelos, 1993). As formigas que colonizam as mirmecófitas, por sua vez, geralmente oferecem às plantas proteção contra herbívoros (Vasconcelos, 1991; Chistianini *et al.*, 2001).

Dentre as cerca de 415 espécies de mirmecófitas conhecidas, 80 pertencem à família Melastomataceae (Benson, 1985). Na maioria das Melastomataceae, a estrutura na qual as formigas estabelecem as colônias consiste de um par de câmaras adjacentes localizadas na base das folhas conhecidas como domácea (Vasconcelos, 1991). As domáceas, em geral, ocorrem em apenas uma das folhas do par de folhas opostas encontrado nas Melastomataceae (Ribeiro *et al.*, 1999).

Embora, as interações entre formigas e algumas espécies de Melastomataceae com domáceas sejam bem caracterizadas e mostrem que as formigas defendem as plantas contra os herbívoros (*e.g.* Vasconcelos, 1991; Chistianini *et al.*, 2001), nenhum estudo procurou avaliar se as formigas defendem tanto as folhas com domáceas quanto as sem domáceas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a associação entre formigas, *Azteca* sp. e *Crematogaster* sp., e a mirmecófito *Tococa* aff. *coronata* (Melastomataceae) utilizando essa espécie como modelo experimental para avaliar se as formigas defendem tanto as folhas com domáceas quanto as folhas sem domáceas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Arquipélago de Anavilhanas, localizado aproximadamente a 100 km a noroeste de Manaus, Amazonas. Para avaliar a defesa das folhas com e sem domáceas de *Tococa* aff. *coronata* por formigas, foram conduzidos experimentos em dois indivíduos utilizando cupins para simular a presença de herbívoros nessas folhas. Nesses experimentos, os cupins foram colocados simultaneamente no ápice de um par de folhas opostas que apresentassem uma folha com e a outra sem domácea. Após os cupins serem colocados nas folhas, foi cronometrado o

tempo decorrido até que a primeira formiga detectasse a presença dos cupins, bem como o tempo decorrido até que outras formigas fossem recrutadas para realizar a remoção dos cupins. O limite máximo de tempo de observação em cada experimento foi de cinco minutos. O intervalo entre experimentos realizados na mesma planta foi de aproximadamente 20 min. Após a realização do experimento, as folhas com e sem domáceas foram classificadas quanto à categoria de porcentagem de área foliar consumida, de acordo com o método sugerido por Dirzo & Domingues (1995).

Por fim, foram coletadas folhas com domáceas não utilizadas nos experimentos. As entradas das domáceas dessas folhas foram tampadas com massa de modelar para evitar a saída das formigas. No laboratório, foram retiradas e contadas todas as formigas das domáceas. Após isso, foi injetada água nas câmaras da domácea, até que elas fossem preenchidas, utilizando uma seringa graduada para obter o volume de cada câmara. Para as análises, o volume das câmaras foi somado para obter o volume total da domácea.

Para comparar a categoria de área foliar consumida, o tempo decorrido até a detecção do cupim e o tempo decorrido até o recrutamento das formigas entre folhas com e sem domácea foi utilizado o teste de Wilcoxon (Zar, 1984). Nos casos em que não houve detecção do cupim ou recrutamento de formigas o tempo considerado no teste de Wilcoxon foi o tempo máximo de observação, 5 minutos (300 segundos). Para avaliar se havia alguma relação entre o número de formigas nas domáceas com o volume destas foi realizada uma correlação de Spearman (Zar, 1984).

3. RESULTADOS

Dentre os dois indivíduos de *Tococa* aff. *coronata* encontrados, um estava colonizado por *Azteca* sp. (Dolichoderinae) e o outro por *Crematogaster* sp. (Myrmicinae) Foram coletadas oito folhas do indivíduo colonizado por *Azteca* sp. e o número de formigas encontrado nas domáceas dessas folhas variou de 48 a 167 (mediana = 83,5). O volume total dessas domáceas variou de 0,6 a 2,3 ml (mediana = 1,35). Houve uma relação positiva significativa entre o volume da domácea e o número de formigas presente em seu interior ($r_s = 0,72$; $P = 0,045$; $n = 8$; Figura 1). Devido ao baixo número de folhas com domáceas (três) no indivíduo colonizado por *Crematogaster* sp., foi coletada apenas uma folha com domácea para determinar o seu volume e contar o número de formigas presentes em seu interior. O volume da domácea foi de 0,5 ml e foram encontradas 17 formigas em seu interior.

O experimento de introdução de um herbívoro simulado foi realizado em seis pares de folhas do indivíduo colonizado

por *Azteca* sp. Nesse indivíduo, o tempo decorrido até a detecção do cupim pelas formigas variou de 11 a 195s nas folhas com domáceas e de 2 a 205s nas folhas sem domáceas e não diferiu significativamente entre estes tipos de folhas ($Z = -0,73$; $P = 0,46$; $n = 6$). O tempo decorrido até que as formigas fossem recrutadas variou de 25 a 61s nas folhas com domáceas e de 103 a 186s nas folhas sem domáceas, não diferindo significativamente entre estes tipos de folhas ($Z = -0,73$; $P = 0,46$; $n = 6$). Em apenas uma folha em que houve detecção do cupim pela formiga não foi observado o recrutamento de indivíduos até o tempo máximo de observação (300s). No indivíduo colonizado por *Crematogaster* sp. o experimento de simulação de herbívoro foi realizado em apenas dois pares de folhas. Nesse indivíduo, o tempo de detecção do cupim pelas formigas foi de 87 e 168 s nas folhas com domáceas e de 105 e 205 s nas folhas sem domáceas. Não foi observado o recrutamento por *Crematogaster* sp. durante os 5 min de observação em nenhum dos pares de folhas.

A categoria de área foliar consumida, no indivíduo colonizado por *Azteca* sp., variou de 0 a 3 (mediana = 1) nas folhas com domáceas e de 1 a 4 (mediana = 1) nas folhas sem domáceas. Não foram observadas diferenças significativas na categoria de área foliar consumida entre as folhas com e sem domáceas ($Z = -1,6$; $P = 0,11$; $n = 6$). No indivíduo colonizado por *Crematogaster* sp. a categoria de área foliar consumida das folhas utilizadas no experimento do herbívoro simulado foi de 0 e 3 na folha com domáceas e de 1 e 4 na folha sem domáceas.

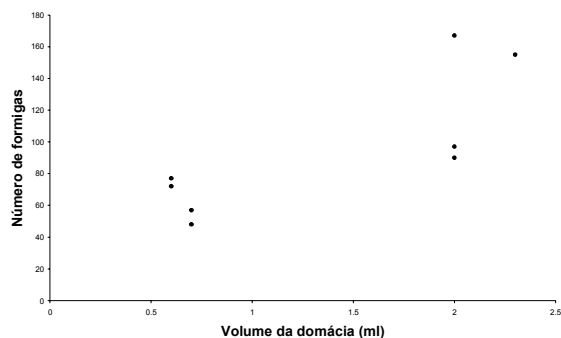


Figura 1: Relação entre o volume da domácia e o número de formigas *Azteca* sp. presente no interior da domácia de *Tococa* aff. *coronata* encontrada no Arquipélago de Anavilhanas.

4. DISCUSSÃO

O espaço para nidificação em plantas mirmecófitas é o principal fator limitante para o tamanho de colônias de formigas (Fonseca, 1993, 1999). Essa hipótese prediz que, se o espaço limita o crescimento da colônia, deve haver uma relação positiva entre o espaço total oferecido pela planta e o número de indivíduos da colônia. Fonseca (1999) corroborou essa hipótese observando que o número de formigas colonizando uma mirmecófito é maior quanto maior

o número de domáceas presente nas plantas. Neste estudo foi avaliada a relação entre o número de formigas *Azteca* sp. e o espaço oferecido por *Tococa* aff. *coronata*, em termos de volume das domáceas. O número de formigas é maior quanto maior o volume da domácia, corroborando a hipótese de Fonseca (1999).

Embora este estudo tenha sido realizado com apenas dois indivíduos, os resultados sugerem que as formigas defendem tanto as folhas com domáceas quanto as sem domáceas de *T. aff. coronata*. Além disso, as categorias de danos nos dois tipos de folhas não diferiram, o que reforça a hipótese de que as formigas defendem igualmente os dois tipos de folhas. Entretanto, essa hipótese é baseada apenas nos dados obtidos do indivíduo colonizado por *Azteca* sp., que possuía um número maior de pares de folhas opostas para serem estudados. Embora no indivíduo colonizado por *Crematogaster* sp. foram observadas folhas sem domáceas com uma alta porcentagem de área foliar consumida (> 50%), o baixo número de pares de folhas opostas não permitiu comparar o índice de herbivoria de folhas com e sem domáceas. Estudos envolvendo experimentos com mirmecófitas mais abundantes, e.g. *Tococa bulifera*, podem fornecer dados que permitam avaliar melhor se as formigas defendem tanto as folhas com e sem domáceas.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Glauco Machado por nos ajudar a delinear este estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beattie, A.J. 1985. The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms. Cambridge University Press, Cambridge.
- Benson, W.W. 1985. Amazon ant-plants. In: Amazonia, pp. 239-266, G. Prance & T. Lovejoy (eds.). Pergamon Press, New York.
- Bronstein, J.L. 1998. The contribution of ant-plant protection studies to our understanding of mutualism. *Biotropica*, 30: 150-161.
- Dirzo, R. & C. Domingues. 1995. Plant-animal interactions in Mesoamerican tropical dry forests. In: Seasonally dry tropical forests. E. Bullock-Medina & H. Mooney (eds.). Cambridge University Press.
- Fonseca, C.R. 1993. Nesting space limits colony size of the plant-ant *Pseudomyrmex concolor*. *Oikos*, 67: 437-482.
- Fonseca, C.R. 1999. Amazonian ant-plant interactions and the nesting space limitation hypothesis. *J. Trop. Ecol.*, 15: 807-825.
- Chistianini, A.V., A. Lamberts, A.J.C. Aguiar, K. Ferreira & T. Timo. 2001. Reações anti-herbívoros da formiga *Pheidole minuta* Mayr (Formicidae: Myrmicinae) em uma planta mirmecófito, *Maieta guianensis* Aubl. (Melastomataceae). In: Curso de campo ecologia da floresta amazônica, pp. 73-75, E.M. Venticinque & J. Zuanon (eds.). INPA, Manaus.

- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1990. The ants. Springer, Berlin.
- Ribeiro, J.E.L.S.; M.J.G. Hopkins; A. Vicentini; C.A. Sothers; M.A.S. Costa; J.M. Brito; M.A.D. Souza; L.H.P. Martins; L.G. Lohmann; P.A.C.L. Assunção; E.C. Pereira; C.F. Silva; M.R. Mesquita & L.C. Procópio. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA-DFID, Manaus.
- Vasconcelos, H.L. 1991. Mutualism between *Maieta guianensis* Aubl., a myrmecophytic melastome, and one of its ant inhabitants: ant protection against insect herbivores. *Oecologia*, 87: 295-298.
- Vasconcelos, H.L. 1993. Ant colonization of *Maieta guianensis* seedlings, an Amazon ant-plant. *Oecologia*, 95: 439-443.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs.