

# UM ESTRANHO NO NINHO: EFEITO INDIRETO DA PRESENÇA DA ARANHA MIRMECÓFAGA *Dipoena bryantae* (ARANEAE: THERIDIIDAE) NO AUMENTO DA HERBIVORIA EM *Hirtella myrmecophila* (CHRYSOBALANACEAE)

Cassiano Sousa Rosa

---

## INTRODUÇÃO

Plantas mirmecófitas são aquelas que possuem estruturas, chamadas de domáceas, que possibilitam a nidificação de colônias de formigas em seu interior (Benson, 1985). Em troca de abrigo, as formigas protegem a planta contra herbívoros (Janzen, 1966; McKey, 1984), contra plantas parasitas (Frederickson *et al.*, 2005) ou ainda fornecem nutrientes para as plantas a partir de detritos que depositam dentro das domáceas (Janzen, 1966; Treseder *et al.*, 1995). Interações entre formigas e mirmecófitas são comuns em biomas tropicais (Hölldobler & Wilson, 1990) e, na região amazônica, são conhecidas cerca de 230 espécies de mirmecófitas (Benson, 1985).

Além das formigas, existem vários outros artrópodes associados a mirmecófitas, que podem manter relações específicas ou não com a planta (Ventocinque & Fowler, 1996). Dentre esses artrópodes, as aranhas são as mais freqüentemente encontradas (Letourneau & Dyer, 1998; Rosado *et al.*, 2004; Kasper, 2006). Algumas das espécies de aranhas associadas às mirmecófitas são mirmecófagas e, aparentemente, se alimentam exclusivamente das formigas que habitam a planta (e.g. Price *et al.*, 1986; Letourneau & Dyer, 1998). O efeito da presença de um predador de topo para a interação mutualística entre formigas e mirmecófitas ainda é pouco conhecido, com exceção de alguns estudos com aranhas do gênero *Dipoena* (Araneae: Theridiidae) (Letourneau & Dyer, 1998;

Gastreich, 1999). Os representantes de *Dipoena* são aranhas diminutas, com cerca de 3 mm de comprimento, que normalmente tecem suas teias na parte abaxial da folha de algumas mirmecófitas e, aparentemente, são predadoras especialistas das formigas associadas (Letourneau & Dyer, 1998; Gastreich, 1999; Izzo & Vasconcelos, 2005).

A mirmecófito amazônica *Hirtella myrmecophila* (Chrysobalanaceae) possui domáceas na base das folhas, que são ocupadas pela formiga *Allomerus octoarticulatus* (Izzo & Vasconcelos, 2002). As operárias de *A. octoarticulatus* nunca forrageiam fora da planta hospedeira e, por meio da predação de herbívoros que visitam a planta, conferem proteção contra a herbivoria (Fonseca, 1999; Izzo & Vasconcelos, 2002). Entretanto, a presença da aranha *Dipoena bryantae*, que é frequentemente, encontrada na face abaxial de folhas de *H. myrmecophila* e é uma predadora especialista de *A. octoarticulatus* (Izzo & Vasconcelos, 2005), parece desestabilizar o sistema mutualista

entre formiga-mirmecófito (Rosado et al., 2004).

Com o presente trabalho pretendo saber se a aranha mirmecófaga *D. bryantae* altera o comportamento das formigas *A. octoarticulatus*, diminuindo sua eficiência de defesa sobre a mirmecófito *H. myrmecophila* e, conseqüentemente, aumentando a herbivoria na planta. Minhas hipóteses são que: (1) o tempo de resposta das operárias de *A. octoarticulatus* em folhas abrigando *D. bryantae* será maior que folhas onde a aranha não esteja presente, pois a presença do predador pode inibir a atividade de forrageamento das formigas; (2) em virtude dessa diminuição de atividade das formigas a planta estará mais suscetível ao ataque de herbívoros, e folhas com a aranha terão maior herbivoria que folhas sem a aranha; (3) domáceas de folhas com a aranha terão maior número de formigas que domáceas de folhas sem a aranha, pois as formigas deixariam de utilizar as domáceas das folhas onde a aranha está presente.

## MATERIAL & MÉTODOS

Realizei este trabalho na reserva Km 41 (2°24'S, 59°43'O), pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). A reserva está situada a 80 km ao norte de Manaus e abrange uma área de aproximadamente 10.000 ha de floresta contínua de terra firme. O clima da região é definido como quente e úmido, com temperatura anual média de 26 °C e precipitação em torno de 2.100 mm/ano (RADAMBRASIL,1978).

Amostrei 22 indivíduos de *H. myrmecophila* com altura entre 0,2 e 2,5 m. Em cada indivíduo, registrei se a aranha *D. bryantae* estava presente sob as folhas. Em seguida, coloquei um operário vivo do cupim *Nasutitermes* sp. (Termitidae: Nasutitermitinae) na parte adaxial da folha com a aranha e outro na folha alterna mais próxima sem aranha. Marquei o tempo que a primeira formiga demorou para chegar até o cupim e tocá-lo com as pernas e/ou antenas. O tempo máximo de espera foi de 5 min. Após o experimento, retirei as folhas

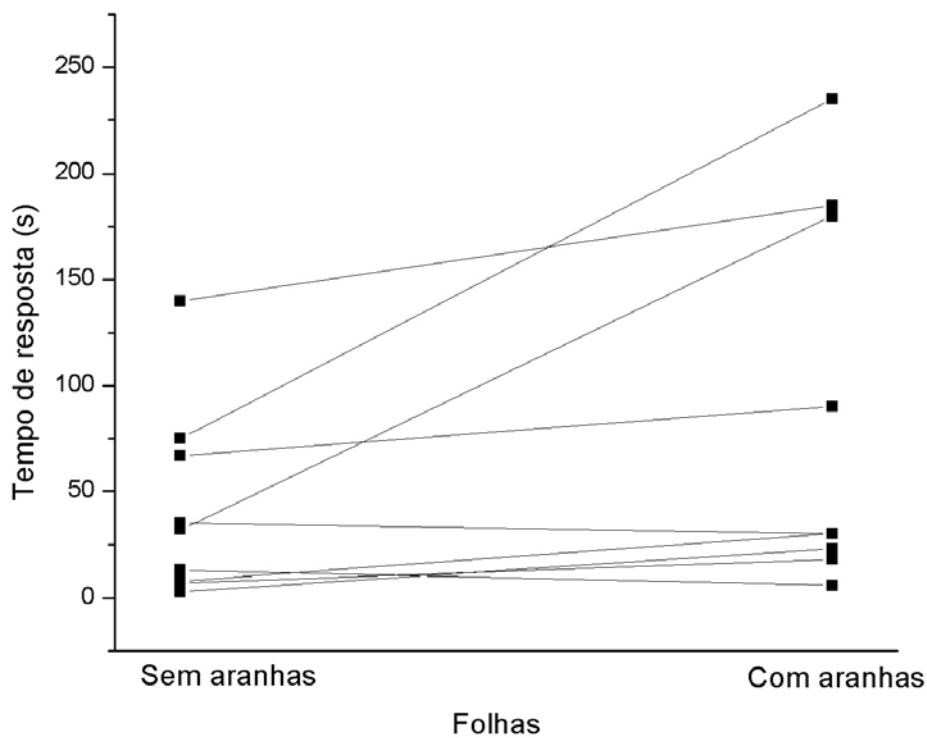
experimentais e levei-as para o laboratório onde calculei a porcentagem de área foliar consumida e contei o número de formigas presentes nas domáceas. Para o cálculo de área foliar consumida, tirei fotos digitais das folhas e calculei a área total do limbo e a área consumida com o programa Image Tool (2002). Considerei área consumida toda a área foliar removida ou as porções da folha com sinais de necrose. Duas das 22 plantas não possuíam formigas nas domáceas e foram excluídas das análises referentes à hipótese 3. Para testar minhas hipóteses utilizei testes t pareados entre folhas com e sem a aranha de um mesmo ramo das plantas.

## RESULTADOS

Em apenas nove das 22 plantas amostradas, as formigas saíram da domácea das folhas com e sem a aranha e tocaram o cupim. Nos casos em que as formigas tocaram os cupins nas folhas experimentais o tempo de resposta foi maior nas folhas onde a aranha *D. bryantae* estava presente do

que nas folhas onde a aranha não estava presente ( $t = -2,204$ ; g.l. = 8;  $p = 0,029$ ; Figura 1). Quanto à herbivoria em *H. myrmecophila*, folhas onde a aranha estava presente possuíram uma área foliar consumida maior que folhas onde a aranha não estava presente ( $t = -$

$2,056$ ; g.l. = 21;  $p = 0,026$ ; Figura 2). No entanto, não houve diferença no número de operárias em domáceas das folhas com ( $22,5 \pm 23,94$ ) e sem ( $16,05 \pm 15,1$ ) a aranha ( $t = -0,717$ ; g.l. = 19;  $p = 0,241$ ).



**Figura 1.** Tempo gasto (em segundos) para que a primeira operária da formiga *Allomerus octoarticulatus* tocasse um cupim (*Nasutitermes* sp.) colocado sobre folhas de *Hirtella myrmecophila* com e sem a aranha *D. bryantae*. As retas ligam pontos que representam folhas de uma mesma planta e mostram a tendência em cada planta.

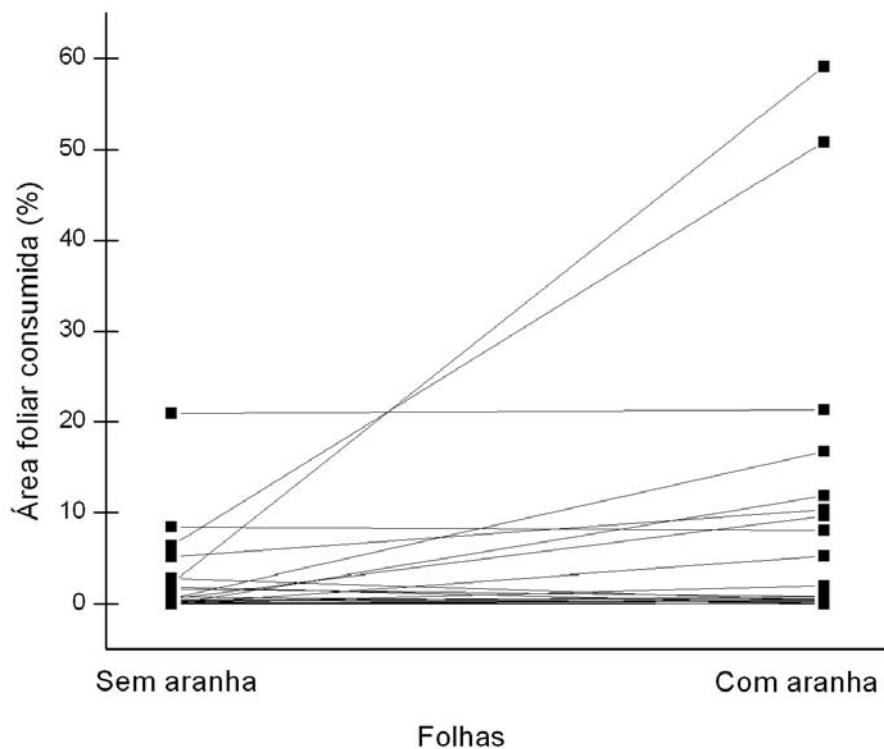


Figura 2. Porcentagem da área foliar consumida em folhas de *Hirtella myrmecophila* com sem a aranha *D. bryantae*. As retas ligam pontos que representam folhas de uma mesma planta e mostram a tendência em cada planta.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a presença da aranha *Dipoena bryantae* na folha de *Hirtella myrmecophila* aumenta o tempo de resposta das operárias da formiga *Allomerus octoarticulatus* à presença de um intruso. Vale destacar, entretanto, que em apenas duas em plantas as formigas apresentaram diferenças

realmente expressivas entre o tempo para encontrar o cupim em folhas com e sem a aranha. Considerando que mesmo pequenas diferenças no tempo de resposta sejam suficientes para aumento da herbivoria, folhas nas quais a aranha está ausente provavelmente estão mais bem protegidas contra herbívoros. De fato, a área foliar consumida foi consistentemente menor nas folhas de *H. myrmecophila* nas quais

a aranha *D. bryantae* estava ausente. Em um estudo similar ao conduzido aqui, Gastreich (1999) mostrou que a presença *D. banksii* provoca mudanças comportamentais em operárias da formiga *Pheidole bicornis* associada a indivíduos de *Piper obliquum* (Piperaceae), o que promove um aumento da herbivoria. Portanto, os resultados obtidos com dois sistemas mutualistas distintos indicam que a presença de um predador de topo pode afetar negativamente o comportamento das formigas e aumentar os danos promovidos pelos herbívoros na planta-hospedeira (Letourneau & Dyer, 1998).

O número de formigas nas domáceas não variou entre folhas com e sem *D. bryantae*, o que indica que a presença dessa aranha não diminui o uso da domácea pelas operárias de *A. octorticulatus*. Assim, o tamanho da colônia de *A. octorticulatus* associada a *H. myrmecophila* parece ser controlado apenas pela quantidade de domáceas disponíveis na planta (Fonseca, 1999). Letourneau & Dyer (1998) estimaram que *D. banksii* preda, em média, uma

formiga a cada três dias. Caso a taxa de captura de *D. bryantae* seja similar à de *D. banksii*, a taxa de reposição de operárias pela colônia consegue contrabalancear a perda de indivíduos por predação (Rosado *et al.*, 2004).

Como *D. bryantae* é uma predadora especializada em formigas associadas a mirmecófitas (Letourneau & Dyer, 1998; Gastreich, 1999; Izzo & Vasconcelos, 2005) e *A. octoarticulatus* impede a floração em ramos onde a colônia habita (Izzo & Vasconcelos, 2002), a presença da aranha em ramos jovens pode aumentar o sucesso reprodutivo de *H. myrmecophila* permitindo a formação de frutos. Com isso, estudos futuros que avaliem os benefícios da presença de *D. bryantae* para *H. myrmecophila* podem elucidar o saldo da associação com uma aranha mirmecófaga para a planta-hospedeira.

## **AGRADECIMENTOS**

Obrigado ao Glauco Machado e ao José Luis Camargo pela oportunidade de participar de um dos melhores, se não o melhor, e mais bem conceituado curso

de ecologia de campo do Brasil. Vocês não têm idéia do quão importante e engrandecedor esse mês foi pra minha vida profissional e pessoal. Obrigado a todos os profissionais que nos apresentaram ótimas palestras e, principalmente pela orientação de projetos nas quatro fases do curso. Obrigado ao André Junqueira e ao Bruno Buzatto, nossos monitores, que com paciência e muita descontração nos ajudaram sempre que foram solicitados. Além de dedicados, Bruno e Dé, ainda são ótimos músicos, então obrigado também pelos momentos musicais durante o EFA-2008. Obrigado à Dona Eduarda e a Lu pelas refeições nossas de cada dia, e ao Alex e Leo – provas vivas de que a vida pode ensinar muito mais que um banco de qualquer escola - por todo o conhecimento, paciência e trabalho pesado que fizeram por nós. Muito obrigado pelos revisores que com muita paciência leram, releram e releream... várias versões de meus relatórios e que me deram grandes instruções sobre as teorias ecológicas e redação científica. Muito obrigado aos 20 desconhecidos

que encontrei no dia oito de agosto e que se transformaram em 19 pessoas que jamais esquecerei. Obrigado a essa turma que me proporcionou momentos de muitas risadas e ainda mais aprendizado, não só de ecologia mais de estatística, filosofia da ciência, sotaques, dialetos, costumes, etc.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Benson, W.W. 1985. Amazon ant-plant, pp. 239-266. Em: *Amazônia* (G.T. Prance & T.E. Lovejoy, eds.). Pergamon Press, Oxford.
- Fonseca, C.R. 1999. Amazonian ant-plant interactions and the nesting space limitation hypothesis. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 807-825.
- Frederickson, M.E.; M.J. Greene & D.M. Gordon. 2005. 'Devil's gardens' bedevilled by ants. *Science*, 437: 495-496.
- Gastreich, K.R. 1999. Trait-mediated indirect effects of a theridiid spider on an ant-plant mutualism. *Ecology*, 80: 1066-1070.

- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1990. *The Ants*. Springer-Verlag, Berlin.
- Izzo, T.J. & H.L. Vasconcelos. 2002. Cheating the cheater: domatia loss minimizes the effects of ant castration in an Amazonian ant-plant. *Oecologia*, 133: 200-205.
- Izzo, T.J. & H.L. Vasconcelos. 2005. Ants and plant size shape the structure of the arthropod community of *Hirtella myrmecophila*, an Amazonian ant-plant. *Ecological Entomology*, 30: 650-656.
- Janzen, D.H. 1966. Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. *Evolution*, 20: 249-275.
- Kasper, D. 2006. Fatores ambientais que influenciam a ocorrência e abundância de aranhas *Faiditus subflavus* (Theridiidae) em plantas do gênero *Maieta* (Melastomataceae). Em: Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” (J.L.C. Camargo & G. Machado, eds.). PDBFF/INPA, Manaus.
- Letourneau, D.K. & L.A. Dyer. 1998. Density patterns of *Piper* ant-plant and associated arthropods: top-predator trophic cascades in terrestrial system? *Biotropica*, 30: 162-169.
- Price, P.W.; M. Westoby; B. Rice; P.R. Atsatt; R.S. Fritz; J.N. Thompson & K. Moberly. 1986. Parasite mediation in ecological interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 487-505.
- RADAMBRASIL. 1978. *Levantamento de Recursos Naturais*. Ministério das Minas e Energia, Departamento de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Rosado, B.H.P.; E.G. Martins; F.T. Colpas; M.G. Fonseca & S. Victoria. 2004. Efeito de um predador de topo sobre a herbivoria em *Hirtella myrmecophila* (Chrysobalanaceae). Em: Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” (G. Machado & P. De Marco, eds.). PDBFF/INPA, Manaus.



Treseder, K.K.; D.W. Davidson & J.R. Ehleringer. 1995. Absorption of ant provided carbon dioxide and nitrogen by a tropical epiphyte. *Nature*, 375: 137-139.

Venticinque, E.M. & H.G. Fowler. 1996. Spider and understory myrmecophytes of Central Amazon. *Ciência e Cultura*, 40: 71-73.