

EFEITO DA PRESENÇA DE FORMIGAS NA HERBIVORIA DE *Passiflora quadriglandulosa* (PASSIFLORACEAE)

Lilian F. Rodrigues, Rafael P. Leitão, Sandra S.V. Rojas, Bráulio A. Santos & Flávia T. Colpas.

1. INTRODUÇÃO

Formigas são animais sociais, territoriais e predadores onívoros com um grande potencial para atuarem como defesa biológica contra herbívoros (Fonseca, 1994). Para se defender do impacto negativo desses herbívoros, as plantas, ao longo de sua história evolutiva, têm desenvolvido interações com formigas, oferecendo-lhes recursos em troca de proteção contra herbívoros. Um desses recursos oferecidos pelas plantas para as formigas é o néctar secretado em glândulas localizadas fora das estruturas reprodutivas chamadas de nectários extra-florais. Enquanto os nectários florais frequentemente estão associados à atração de polinizadores, a função dos nectários extras-florais, comumente encontrados na base do pecíolo das folhas não é tão óbvia (Oliveira, 1997).

Alguns estudos neste sentido já foram realizados com o intuito de investigar o papel das formigas nestas estruturas. Segundo Inouye & Taylor (1979) a remoção de formigas nestes sistemas resulta em aumento na taxa de ataques por herbívoros nas plantas estudadas. No entanto, alguns autores acreditam que as formigas podem ser meras oportunistas, não atuando na defesa das plantas.

Se os pilhadores tiverem efeitos negativos sobre o sucesso biológico das plantas, espera-se que estas sofram uma pressão seletiva para o desenvolvimento de mecanismos que lhes permitam proteger-se do roubo do néctar. Algumas características das flores tais como cálices engrossados, inflorescências densas, produção de látex, nectários extra-florais e presença de algumas substâncias no néctar que o tornam repelentes para os pilhadores, são adaptações propostas como estratégias para evitar o roubo de néctar nas flores (Rojas, 2002).

Dentre as plantas tropicais que apresentam nectários extra-florais pode-se ressaltar as plantas da família Passifloraceae, composta por lianas lenhosas ou herbáceas. Na maioria das espécies do gênero *Passiflora* as glândulas secretoras de néctar estão localizadas na folha, especialmente na base do pecíolo. A produção de néctar floral também ocorre nesse gênero, que tem suas flores polinizadas por beija-flores. No entanto, as flores polinizadas por beija-flores são suscetíveis ao ataque de pilhadores, os quais danificam a base da flor para extrair néctar, sem entrar em contato com as estruturas reprodutivas da flor e, portanto, sem polinizá-las. Além disso, pilhadores secundários podem ter acesso ao néctar através de danos realizados anteriormente por outro pilhador (Inouye, 1980). Também podem ocorrer pilhadores de pólen que coletam estas estruturas a partir das anteras sem entrar em contato com o estigma da planta, tais como abelhas do gênero *Trigona*.

Passiflora quadriglandulosa é uma espécie da família

Passifloraceae que ocorre com frequência em áreas abertas e que apresenta tanto nectários florais (disco nectarífero e glândulas nas pétalas) como extra-florais (na base das folhas), é polinizada principalmente por beija-flores do gênero *Phaethornis*, sendo também visitada por formigas. Apresenta como possíveis pilhadores de néctar e pólen, abelhas e borboletas.

Diante destas informações o presente estudo objetivou responder as seguintes questões:

1. Existem diferenças no número de formigas encontradas nos ramos de plantas de *Passiflora quadriglandulosa* em diferentes fases fenológicas (com botão floral, com frutos e somente com folhas)?;

2. Existem diferenças no número de folhas com danos, i. e. herbivoradas, em *P. quadriglandulosa* nestas diferentes fases?;

3. Há diferença no tempo que as formigas demoram para detectar a introdução de uma presa (cupim) simulando um herbívoro, em diferentes partes da flor (pétalas, antera e folhas)?

4. Há diferença na proporção de ataques por herbívoros pilhadores de néctar entre flores patrulhadas por formigas e flores com ausência de formigas?

2. MATERIAL & MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi conduzido em uma estrada secundária que separa o compartimento N da Área de Preservação Absoluta na Madeira Itacoatiara Ltda - MIL (2°52'65"S e 58°44'17"W), Itacoatiara, AM. A temperatura média anual média é de 26,7 °C e a estação chuvosa é de março a abril seguida por uma estação seca de julho a setembro (Gentry, 1990)

2.2. DESENHO AMOSTRAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram percorridos aproximadamente 2 km ao longo da estrada, nos quais foram amostrados 60 plantas em diferentes fases fenológicas: sendo 20 com botões florais, 20 com frutos e 20 sem estruturas reprodutivas (vegetativas). No caso dos ramos reprodutivos, foram utilizados ramos somente com frutos ou somente com botões florais. O número de formigas e de folhas com danos em cada ramo foi contado a partir do ápice até a décima folha. Apenas um ramo de cada planta foi selecionada aleatoriamente para a amostragem.

O tempo e a frequência de ataque pelas formigas em diferentes partes das plantas foram avaliados oferecendo-se iscas de cupim colocadas sobre as folhas, pétalas e anteras de ramos com flores abertas. Mediamos 10 min e verificávamos neste período o tempo de chegada da primeira formiga até o cupim. Para verificar a relação entre o número de flores com

a base do cálice perfurada por pilhadores de néctar e a presença de formigas, contamos 24 flores de *P. quadriglandulosa* e anotamos o número de formigas presentes em cada flor e quais apresentavam vestígios de pilhadores.

Diferenças no número de folhas com herbivoria entre os três tipos de ramos foram testadas utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis (para dados que não apresentavam normalidade). Diferenças no tempo e frequência de ataque das iscas pelas formigas nas diferentes estruturas foram verificadas respectivamente através dos testes t e Qui-quadrado respectivamente, após a verificação da normalidade dos dados. A relação entre número de perfurações na base das flores e o número de formigas foi testada pelo teste F exato de Fisher.

3. RESULTADOS

O número de indivíduos de formigas foi significativamente maior em ramos com botões florais do que em ramos com frutos ou folhas ($K=30,9$; $N=60$; $p<0,001$; Figura 1). Também o número de folhas com danos foi menor em plantas com botões florais em relação a frutos e folhas ($K=12,09$, $N=60$; $p<0,002$; Figura 2).

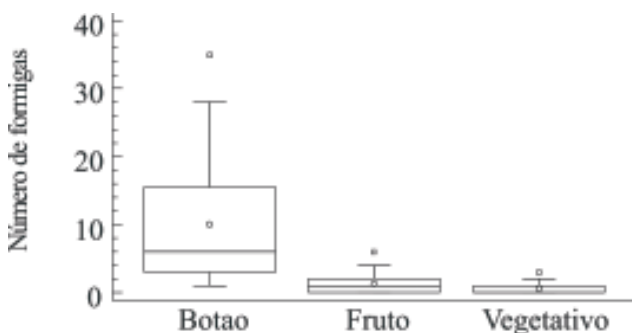


Figura 1: Mediana do número de formigas em plantas de *Passiflora quadriglandulosa* (Passifloraceae) em diferentes fases fenológicas ao longo da estrada que atravessa o compartimento N da Madeireira MIL.

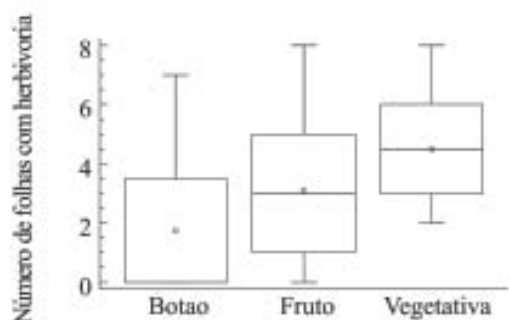


Figura 2: Mediana do número de folhas com danos em plantas de *Passiflora quadriglandulosa* (Passifloraceae) em diferentes fases fenológicas ao longo da estrada que atravessa o compartimento N da Madeireira MIL.

Os testes com herbívoros simulados mostraram que cupins colocados sobre pétalas e folhas foram significativamente mais atacados que aqueles colocados sobre as anteras ($X^2=7,60$; $gl=2$; $p<0,03$; $N=10$; Figura 3). O tempo de chegada das formigas aos diferentes órgãos não diferiu estatisticamente ($T=-1,106$; $gl=13$; $p<0,29$).

Plantas com formigas apresentaram significativamente menos flores perfuradas por pilhadores que plantas sem formigas (teste exato de Fisher, $p<0,005$; Figura 4).

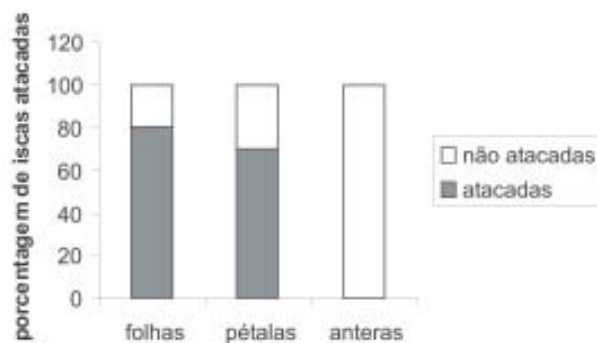


Figura 3: Porcentagem de ataque de iscas de cupim por formigas em *Passiflora quadriglandulosa* (Passifloraceae) ao longo da estrada que atravessa o compartimento N da Madeireira MIL.

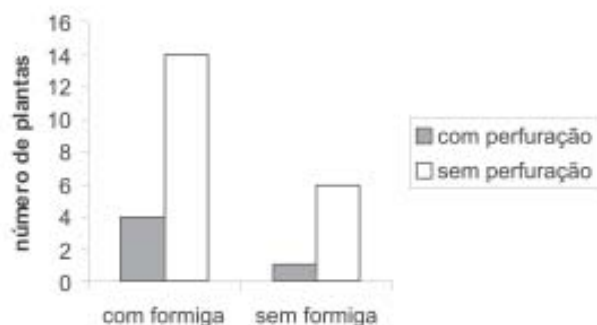


Figura 4: relação entre presença de formigas e flores perfuradas por pilhadores em *Passiflora quadriglandulosa* (Passifloraceae) ao longo da estrada que atravessa o compartimento N da Madeireira MIL.

4. DISCUSSÃO

A maior abundância de formigas em ramos com botões florais que em ramos com folhas ou frutos, pode estar relacionada a maior disponibilidade do néctar para as formigas. Essa diferença na quantidade de néctar pode ser gerada pelo número de Nectários Extra-Florais (NEFs) ativos, assim, ramos sem flores, provavelmente apresentariam nectários extra-florais senescentes.

Em flores de *P. quadriglandulosa* a defesa da planta por parte das formigas é efetiva já que, em ramos com botões florais a intensidade de herbivoria das folhas foi menor. Resultado similar foi encontrado em estudo realizado por Oliveira (1997) ao excluir formigas de flores de *Passiflora coccinea*. A relação negativa entre vestígios de pilhadores (perfurações no hipanto) e abundância de formigas

corroborou com a hipótese de que as formigas representariam agentes que estariam atuando contra pilhadores de néctar floral.

O maior ataque das iscas de cupins aos ramos com folhas quando comparado aos ramos com flores pode indicar que, ao se locomoverem entre as flores, as formigas acabem por patrulhar as partes vegetativas da planta, aumentando as chances de encontrarem herbívoros. Ao atacar presas nas folhas, as formigas estariam obtendo um recurso alimentar suplementar, além de consumir néctar extra-floral, com conseqüente ganho de proteção para planta hospedeira. Desta forma, a presença de uma maior quantidade de formigas durante a época reprodutiva das plantas poderia aumentar seu sucesso reprodutivo, uma vez que evitaria a perda de área foliar.

5. AGRADECIMENTOS

A Erich Fischer (Pira) pela orientação, paciência e discussões enriquecedoras durante a elaboração do desenho, coleta e análises dos dados. A Flávia Costa pela ajuda nas análises estatísticas do trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fonseca, C. R. 1994. Herbivory and long-lived leaves of an Amazonian ant-tree. *Journal of Ecology*, 82: 833-842.
- Inouye, D. W. 1980. The terminology of floral larceny. *Ecology* 61: 1251 – 1253.
- Oliveira, R. S. 1997. Predação, parasitismo e defesa e flores de *Passiflora coccinea* (Passifloraceae). In: Ecologia da Floresta Amazonica - Curso de Campo. PDBFF/INPA: Manaus. 325p.
- Rojas, S. V. 2002. El robo de néctar. Monografía presentada en la materia Ecología Evolutiva de la Interacción Planta-Animal. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 20 pp.