

Formigas em Nectários Extra-florais de *Aegiphila lhotzkyana* (Verbenaceae)

RAFAEL LUÍS GALDINI RAIMUNDO¹ & LUCIANO ALVES DOS ANJOS¹

RESUMO. (Formigas em Nectários Extra-florais de *Aegiphila lhotzkyana*). Neste trabalho inventariamos a mirmecofauna associada a nectários extra-florais de *Aegiphila lhotzkyana* (Verbenaceae) em uma área de cerrado do município de Itirapina, São Paulo. Comparamos a frequência de formigas observadas em folhas basais e apicais e medimos a intensidade de herbivoria a partir da categorização dos danos foliares observados. Realizamos um experimento de remoção de modelos de herbívoros (cupins) para comparar a eficiência das formigas em folhas apicais e basais. Foram observadas 6 espécies de formigas de 3 subfamílias diferentes, com o predomínio de *Camponotus* aff. *crassus* e *Pseudomyrmex* sp. Foi registrado um alado de *Pseudomyrmex* sp. forrageando nos nectários. A frequência de formigas não diferiu entre folhas apicais e basais. Nenhuma correlação foi detectada entre intensidade de dano foliar e frequência de formigas. No entanto, as observações de campo sugerem que as formigas patrulham mais intensamente as folhas apicais, o que é corroborado pela remoção de modelos de herbívoros exclusivamente neste grupo. Investigações mais detalhadas são necessárias para contrastar adequadamente os efeitos de diferentes espécies de formigas sobre os herbívoros e esclarecer se a observação do alado forrageando nos NEFs e patrulhando a planta foi ocasional, ou se os indivíduos reprodutivos desta espécie forrageiam ativamente sobre a vegetação, um fenômeno raro em formigas.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, São Paulo.

Autor para correspondência: RLGR <rafael@unicamp.br>

INTRODUÇÃO

As formigas são o grupo de invertebrados mais abundante no substrato vegetal do cerrado. O forrageamento de formigas sobre a vegetação afeta a biologia de herbívoros e plantas com consequências positivas, negativas ou neutras (Oliveira et al. 2002). Muitas espécies de plantas do cerrado apresentam nectários extra-florais (NEFs), glândulas produtoras de néctar não relacionadas à polinização. Os NEFs constituem uma fonte de recursos rica e previsível que atrai formigas de diversas espécies. Diferenças comportamentais entre as espécies de formigas visitantes, como agressividade e patrulhamento diferenciado de órgãos, podem alterar as consequências ecológicas da interação tanto para plantas como para os herbívoros.

Os objetivos deste trabalho são:

- (a) inventariar a mirmecofauna associada a *Aegiphila lhotzkyana* (Verbenaceae), uma planta que apresenta NEFs nas folhas (Figura 1) e é abundante no cerrado do Valério ;
- (b) comparar a frequência de formigas observadas entre folhas novas (apicais) e velhas (basais)
- (c) comparar a intensidade de herbivoria entre folhas novas e velhas e verificar se existe correlação entre o nível de herbivoria e a frequência de formigas observadas.
- (d) tentar detectar diferenças na intensidade de herbivoria entre indivíduos de *A. lhotzkyana* visitados por espécies de formigas diferentes

MATERIAL E MÉTODOS

1. *As formigas forrageiam mais nas folhas mais velhas?*

Existe uma forte relação entre o comprimento da folha e o número de nectários, principalmente na face abaxial ($b = 0,89$; $R^2 = 0,86$; $p < 0,001$; $n = 20$). As folhas menores/mais novas (apicais) têm poucos NEFs desenvolvidos, e por este motivo podem ser menos patrulhadas pelas formigas, estando mais expostas à herbivoria.

Para responder esta questão serão marcados vinte indivíduos de *A. lhotzkyana*. Em cada indivíduo serão observadas duas folhas (uma apical e outra basal), cada uma delas por um minuto. Neste intervalo de tempo serão registrados todos as formigas que estiverem forrageando sobre a folha.

2. *Se há forrageamento diferenciado, é possível correlacioná-lo à intensidade de herbivoria observada nas folhas?*

Esta questão será abordada de duas maneiras: (a) em cada folha observada será registrada a porcentagem de herbivoria, categorizada em cinco classes (0%; 1-25%; 26%-50%, 51-75%, 76-100%); (b) Após as observações descritas no item 1 será colado um cupim (modelo de herbívoro) em cada folha e registrado o tempo decorrido até sua remoção pelas formigas.

3. *Existe variação inter-específica na proteção contra herbívoros?*

Sempre que possível as espécies de formigas visitantes serão identificadas e coletadas (após o experimento). Desta maneira será possível comparar os dados de intensidade de herbivoria entre plantas visitadas por diferentes espécies de formigas. Não sei se será possível obter um número de plantas para cada espécie suficiente para a comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas 6 espécies de formigas de 3 subfamílias diferentes forrageando nos nectários extra-florais de *Aegiphila Ihotzkyana*. As espécies mais frequentes foram *Camponotus* aff. *crassus* e *Pseudomyrmex* sp. (Tabela 1). Um alado (indivíduo reprodutivo) de *Pseudomyrmex* sp. (Figura 2) foi observado forrageando ativamente nos nectários. Observações mais detalhadas são necessárias para esclarecer se os alados desta espécie utilizam NEFs como recurso após a revoada, enquanto ainda não conseguiram acasalar ou se deixam o ninho para forragear por néctar, enquanto ainda estão em desenvolvimento. Esta questão merece maior investigação, uma vez que não temos conhecimento sobre nenhuma espécie de formiga na qual os alados deixam o ninho para forragear ativamente.

Em relação às perguntas inicialmente propostas, tem-se:

1. *As formigas forrageiam mais nas folhas mais velhas?*

A frequência de formigas observadas não diferiu entre folhas novas (apicais) e velhas (basais) (Mann-Whitney U, $p = 0,56$). No entanto, as observações de campo sugerem que as formigas patrulham mais ativamente as folhas novas. Será necessário aumentar o número de pares observados para responder esta questão adequadamente.

2. *Se há forrageamento diferenciado, é possível correlacioná-lo à intensidade de herbivoria observada nas folhas?*

A intensidade de herbivoria nas folhas não apresentou correlação significativa com a frequência de formigas observadas (Coef. de Spearman, $r_{s(\text{folhas apicais})} = -0,07$, $p = 0,87$ e $r_{s(\text{folhas basais})} = -0,34$, p

=0,45). Mais uma vez, o número de pares observados talvez não tenha sido suficiente para detectar a correlação. Os modelos de herbívoros (cupins) foram removidos apenas nas folhas apicais, o que sugere que o aumento da amostragem pode corroborar as observações descritas no item 1.

3. Existe variação inter-específica na proteção contra herbívoros?

Embora o número de plantas amostradas não permita qualquer conclusão sobre esta questão, as observações comportamentais mostram que (i) cada indivíduo de *Aegiphila lhotzkyana* é visitado por mais de uma espécie de formiga e (ii) *C. aff. crassus* e *Pseudomyrmex* sp. dominam a maioria dos indivíduos, e aparentemente tendem a se excluir (*C. crassus* ocorre pouco em plantas onde *Pseudomyrmex* é abundante e vice-versa; também foram observadas interações agonísticas entre as duas espécies). Para responder a questão (3) adequadamente será necessário mapear os indivíduos de *A. lhotzkyana* dominados por cada uma destas espécies e verificar se a monopolização do recurso se mantém no tempo. Caso este seja o caso, um experimento controlado com exclusão de formigas poderá revelar a existência de variações qualitativas ou quantitativas no potencial anti-herbivoria destas duas espécies.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, P. S., A. V. L. Freitas & K. Del-Claro, 2002. Ant foraging on plant foliage: contrasting effects on the behavioral ecology of insect herbivores. In P. S. Oliveira & R. J. Marquis (eds), *The cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York.

FIGURA 1 - Folha apical de *Aegiphila Ihotzkyana* (Verbenaceae) com um nectário apontado pela seta.

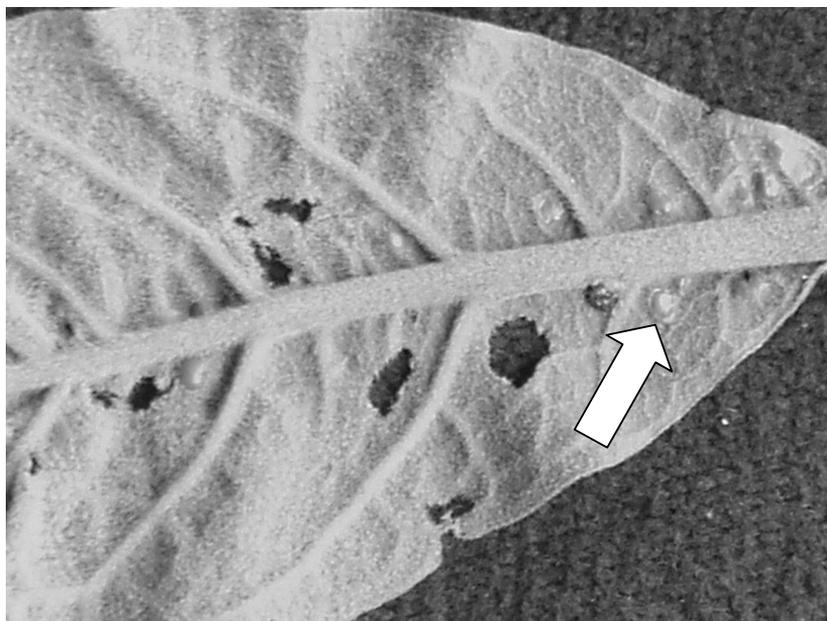


FIGURA 2. Alado de *Pseudomyrmex* sp. coletado enquanto forrageava em NEFs de *Aegiphila Ihotzkyana* e patrulhava suas folhas.



TABELA 1. Formigas observadas em nectários extra-florais de *Aegiphila Ihotzkyana* (Verbenaceae) no cerrado do Valério, em Itirapina, São Paulo. (PAS) Perímetro na Altura do Solo, (FFA) Frequência de Formigas nas Folhas Apicais, [(t) FA] Tempo para remoção dos modelos de herbívoro nas folhas apicais (Esg. significa que não houve remoção num tempo máximo de observação de 5 min.) , [(t) FB] Tempo para remoção dos modelos de herbívoro nas folhas basais, (HFA) Dano foliar nas folhas apicais: (0) 0%, (1) 1-25%, (2) 26-50% e (3) 51-75%, (HFB) (HFA) Dano foliar nas folhas basais, com as mesmas categorias de HFA.

Planta	PAS	ALTURA	FFA	FFB	(t)FA	(t)FB	HFA	HFB	Espécies de formiga
1	20	2.15	3	0	Esg	Esg	1	1	<i>Camponotus</i> aff. <i>Crassus</i> (Formicinae) <i>Pseudomyrmex</i> sp. (Pseudomyrmicinae)
2	5	1	0	1	4.2	Esg	0	3	<i>Pseudomyrmex</i> sp. Myrmicinae sp. 1
3	10	2	1	1	1	Esg	0	0	<i>Camponotus crassus</i>
4	6.5	1.7	0	0	Esg	Esg	1	2	<i>Camponotus crassus</i> <i>Ectatomma</i> sp. (Ponerinae)
5	2.5	0.85	0	3	Esg	Esg	1	1	<i>Camponotus</i> aff. <i>crassus</i> <i>Pseudomyrmex</i> sp.
6	6	0.98	4	0	Esg.	Esg.	0	1	<i>Camponotus</i> aff. <i>crassus</i> <i>Pseudomyrmex</i> sp.
7	5.8	0.76	4	2	0.25	Esg.	1	0	<i>Camponotus</i> aff. <i>crassus</i> Myrmicinae sp. 2 Formicinae sp. 1