

O PAPEL DE *Camponotus termitarius* COMO DEFESA BIOLÓGICA CONTRA HERBÍVOROS EM PLANTAS DE *Eryngium pandanifolium*

VIVIAN DE SOUZA CENTENO¹; JESSYCA SIEMIONKO DE ANTONI²; JULIA
DURO BRAGA³; SEBASTIAN FELIPE SENDOYA ECHEVERRY⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – vivian.souzacenteno@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jehantoni10@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – juhdbraga@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – sebasendo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Formigas (Hymenoptera: Formicidae) são organismos muito abundantes em diversos ecossistemas, com alta diversidade e numerosas interações ecológicas, esse sucesso é fortemente ligado ao comportamento de eussocialidade desses insetos (WILSON; HÖ, 2005). O mutualismo é tipicamente definido como uma interação ecológica na qual organismos de espécies diferentes interagem entre si, levando-os a um benefício mútuo (ODUM; BARRET, 2005; BEGON *et al.*, 2007; MOLLES; SHER, 2019). São várias as interações mutualísticas envolvendo formigas e plantas. Estudos iniciais mostravam essa relação formiga-planta envolvendo fatores como locais para a nidificação, nectários extraflorais nas plantas que serviam de atrativo alimentar para as formigas e as plantas se beneficiando com ações protetivas por parte das formigas (JANZEN, 1966).

Ao longo dos anos diversos estudos sobre a relação mutualística formiga-planta foram realizados, em diferentes sistemas e vegetações e com enfoque em diferentes espécies de formigas (OLIVEIRA; PIE, 1998 ; ROSUMEK *et al.*, 2009; TRAGER *et al.*, 2010; FAGUNDES *et al.*, 2017) o que tem sido importantes para o melhor entendimento do mutualismo (BRONSTEIN, 1998). Apesar de existir diversos estudos, em diversos ecossistemas brasileiros, existe uma escassez de pesquisas que envolvam interações formiga-planta no Bioma Pampa.

O Pampa é um Bioma de campo que no Brasil é restrito ao Rio Grande do Sul. Esse bioma sofre com a perda de quase 50% de sua cobertura vegetal para atividades como a pecuária e agricultura (HASENACK *et al.*, 2015). A falta de estudos sobre os a ecologia dos organismos desse Bioma, que são de extrema importância para manejo do sistema, indicação ambiental e importância econômica (ROESCH *et al.*, 2009), se torna um grande empecilho para melhor entender, estudar e conservar esse ambiente.

Tendo em vista a falta de estudos que envolvam a fauna e flora do Bioma Pampa, esse estudo se propõe a estudar interações mutualísticas envolvendo uma espécie de formiga, *Camponotus termitarius* (Emery, 1902), e a planta *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltld. (Apiaceae), conhecida como gravatá-do-banhado, mostrando como a construção de ninhos satélites afeta nas relações formiga-planta e as consequências dessa relação, além de analisar relações com hemípteros (cochonilhas) disponíveis nessas plantas.

2. METODOLOGIA

O estudo foi dividido em duas etapas de experimentos pareados em campo, realizados em uma área pertencente ao Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas, localizada no município Capão do Leão, entre os meses de março a maio de 2022. O local é uma área de campo que apresenta grande abundância de gravatás-do-banhado e ninhos da formiga *C. termitarius*. Para os experimentos, selecionou-se 20 pares de indivíduos de *E. pandanifolium*. Cada par foi escolhido com no mínimo 4m de distância do outro, e os gravatás dentro do par a no mínimo 2m de distância um do outro.

Para a primeira etapa, um exemplar do par continha a presença de um ninho satélite da formiga *C. termitarius* e o outro não. O tamanho de cada planta foi estimado mensurando duas folhas selecionadas aleatoriamente de cada gravatá. Depois, quantificou-se as formigas presentes na planta, observando por 1 minuto, sem interferência, cada gravatá. Com as folhas selecionadas de cada gravatá do par, aplicávamos o tratamento de simulação de potenciais herbívoros, utilizando cupins coletados de forma ativa em cupinzeiros do local. O tratamento consistiu na aplicação de uma resina pegajosa (Tanglefoot®) como barreira física que impede o acesso das formigas, uma das folhas foi isolada totalmente em sua parte mais basal, enquanto que na outra era depositado apenas um pingo da resina servindo como controle do efeito da resina. Após as folhas serem isoladas, depositou-se dois pingos de cola branca acima da barreira, e utilizando uma pinça foi colado dois cupins vivos em cada folha. Com os cupins colados, cronometrou-se 30 minutos, para então verificar se o cupim havia sido predado, registrando em uma tabela de campo quando predado e a quantidade de cupins.

Na segunda etapa, os experimentos foram feitos em 20 pares da planta *E. pandanifolium*, porém nesta etapa, o par era composto por um gravatá com presença de Cochonilhas e outro sem presença de cochonilhas. Foi reaplicado os mesmos procedimentos e tratamentos realizados nos outros 20 pares anteriores. Os efeitos dos tratamentos foram analisados usando testes de t pareados. Para a análise de dados, foi utilizado o *software* R Core Team (2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a primeira parte do experimento, apenas em um par (um exemplar sem ninho satélite) não foram contabilizadas formigas. A partir das análises pareadas nos outros pares foi possível constatar que a abundância da *C. termitarius* foi maior nos gravatás que apresentavam um ninho satélite. Nas plantas em que as formigas tinham acesso aos cupins foi onde se registrou o maior número de cupins predados (Fig.1: a). Apenas em dois pares foram registradas predações de cupins na folha isolada, uma em um gravatá com ninho satélite e outra em um gravatá sem. Este resultado mostra que a resina funcionou apenas como uma barreira física, visto que as formigas tiveram acesso aos cupins mesmo com o pingo de resina para controle. As plantas com ninho satélite da *C. termitarius* apresentaram a maior taxa de predação de cupins (Fig.1: b). Os dados mostram uma maior efetividade na predação dos cupins pelas formigas quando estas estão presentes em maior quantidade (ninho satélite) no gravatá, assim diminuindo uma possível herbivoria por parte desses cupins, o que vai de acordo com outros estudos que relatam essa relação (OLIVEIRA; FREITAS, 2004; RICO-GRAY; OLIVEIRA, 2007).

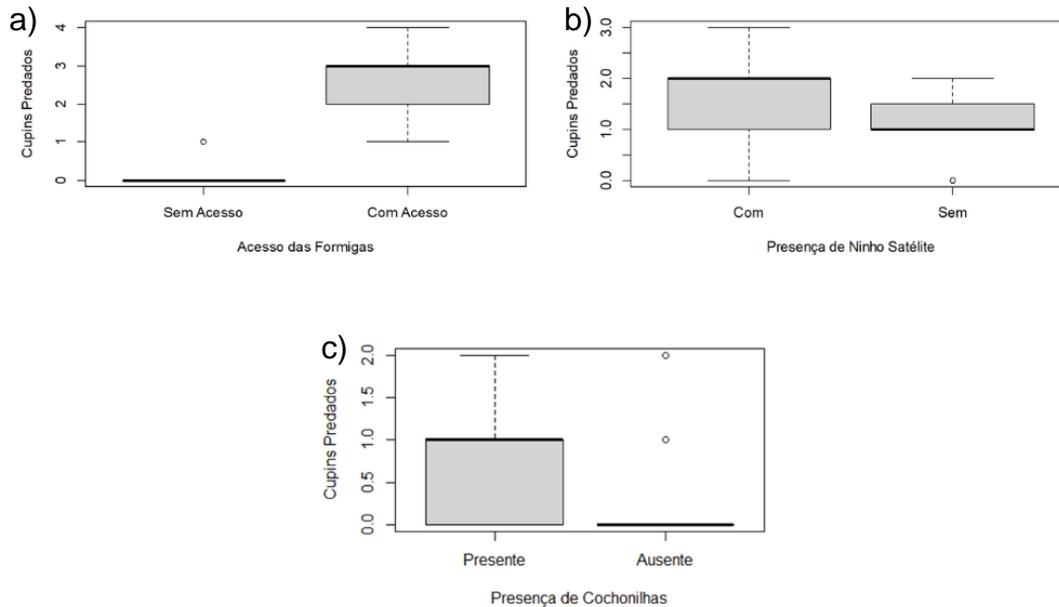


Figura 1: Gráficos mostrando a relação de cupins predados nos diferentes tratamentos utilizados.

Para a segunda parte do experimento, a análise dos dados mostra que a maior parte dos cupins predados ocorreu nos gravatás que continham cochonilhas (Fig.1: c), é também nessas plantas com cochonilhas que se registrou o maior número de formigas. Esses hemípteros são conhecidos por liberarem uma substância açucarada que as formigas utilizam como alimento, a maior quantidade de formigas e a maior taxa de predação de cupins nas plantas de *E. pandanifolium* que possuem cochonilhas pode ser explicada pelo interesse da formiga nesse recurso. Estudos prévios já demonstravam essa relação e benefícios envolvendo hemíptero-formiga-planta (STYRSKY; EUBANKS, 2006).

A presença desses hemípteros também é um indicativo de uma interação indireta entre as formigas e a planta, onde as cochonilhas fazem um papel de mediador entre os dois. As cochonilhas serviriam como potencializadoras de atividades da formiga e isso refletiria em uma vantagem direta para a planta em forma de redução na presença de herbívoros

4. CONCLUSÕES

A abundância de formigas *C. termitarius* nas plantas de *E. pandanifolium* está fortemente ligada à presença de um ninho satélite da formiga. Assim sendo, a predação de cupins que simulam potenciais herbívoros é maior nessas plantas. Isso pode indicar que esses potenciais herbívoros poderiam servir de alimento para a formiga e/ou a formiga assume um comportamento onde protege a planta desses organismos. A presença de cochonilhas nos gravatás é um grande indicativo da presença das formigas, e a maior predação de cupins nesses gravatás com cochonilhas indica uma forte ligação com as formigas em relação á interesse em recursos alimentares e condutas protetivas, levando á uma relação mutualística envolvendo os 3 organismos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M. Simbiose e Mutualismo. In: BEGON, M.; TOWNSEND, R. C.; HARPER, L. J. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. Porto Alegre: ARTMED, 2007. Cap. 13, p. 381-410.
- BOUCHER, D. H.; JAMES, S.; KEELER, K. H. The Ecology of Mutualism. Source: Annual Review of Ecology and Systematics. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 315-347, 1982.
- BRONSTEIN, L. J. Ecology and Evolution of a Tritrophic Interact, **Ecological Society of America**, v. 79, p. 1841-1842, 1998.
- FAGUNDES, R. et al. Differences among ant species in plant protection are related to production of extrafloral nectar and degree of leaf herbivory. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 22, p. 71-83, 2017.
- H. JANZEN DANIEL. Coevolution of Mutualism Between Ants and Acacias in Central America. **Society for the Study of Evolution**, v. 20, n. 3, p. 249–275, 1966.
- MAYER, V. E. et al. Current issues in the evolutionary ecology of ant-plant symbioses. **New Phytologist**, v. 202, n. 3, p. 749–764, 2014.
- MOLLES, C. M., SIMON, S. A. **Ecology: Concepts & Applications**. Nova Iorque: McGraw-Hill Education, 2019. 8v.
- ODUM, P. E., BARRET, W. G., **Fundamentals of Ecology**. Utah: Brooks/Cole, 2005. 5v.
- OLIVEIRA, P. S.; PIE, M. R. Interaction Between Ants and Plants Bearing Extrafloral Nectaries in Cerrado Vegetation. **Soc. Entomol. Brasil**, v. 27, n. 2, p. 161-176, 1998
- OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 9, n. 2, p. 101–116, 2007.
- R Core Team (2022)**. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <<https://www.R-project.org/>>
- Rico-Gray V. & Oliveira P.S. **The ecology and evolution of ant-plant interactions**. Chicago: University of Chicago Press, 2007.
- ROESCH, L. F. W. et al. The Brazilian Pampa: A fragile biome. **Diversity**, v. 1, n. 2, 2009.
- ROSUMEK, F. B. et al. Ants on plants: a meta-analysis of the role of ants as plant biotic defenses. **Oecologia**, v. 160, n. 3, p. 537–549, 2009.
- STYRSKY, J. D.; EUBANKS, M. D. Ecological consequences of interactions between ants and honeydew-producing insects. **Royal Society**, v. 274, p. 151-164, 2007.
- TRAGER, M. D. et al. Benefits for plants in ant-plant protective mutualisms: A meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 5, n. 12, p. 1-9, 2010.
- WILSON, E. O.; HÖ, B. Eusociality: Origin and consequences. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 38, p. 13367-13371, 2005.