

INTENSIDADE DE FORRAGEAMENTO DE FORMIGAS ARBORÍCOLAS LIGADAS À SISTEMAS AGRÍCOLAS DO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

VIVIAN DE SOUZA CENTENO¹; JULIA DURO BRAGA²; SEBASTIAN FELIPE
SENDOYA ECHEVERRY³

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

² Universidade Federal de Pelotas – juhdbraga@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – sebasendo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) constituem um grupo de insetos extremamente diverso e abundante, atualmente existem mais de 14 mil espécies descritas (ANTWEB 2023) e estima-se que esse número seja muito maior considerando as não descritas. Além de serem abundantes, as formigas ocupam todos os tipos de habitat pelo mundo, excluindo a Groelândia, Islândia e a Antártica (HOLLDOLBER; WILSON, 1990). Contudo, as formigas não se distribuem aleatoriamente pelo planeta, fatores como o clima desempenham grande importância na diversificação e propagação desses animais, o que reflete na região Neotropical ser um dos *hotspots* de diversidade de formigas no mundo (WARD, 2000). Com essas características, as formigas se tornam animais importantes nos ecossistemas, tendo em vista que participam e influenciam em diversos processos ecossistêmicos (FOLGARAIT, 1998).

No contexto dos processos ecológicos, desempenham papéis importantes na ciclagem de nutrientes (COUTINHO, 1979), na dispersão de sementes (LEAL 2003, ROCHA 2017), na modificação de estruturas físicas dos habitats (JONES et al., 1997) e no controle biológico (VANDEMEER *et al.*, 2002). Este último é de instigante interesse para os humanos visto que esse potencial controle biológico pode ser observado em pragas de diferentes tipos de cultivos (PHILPOTT; ARMBRECHT, 2006; ROSSI; FOWLER, 2004). Uma significativa proporção das ações de forrageamento desempenhadas pelas formigas ocorre por meio da interação com plantas, que no mais básico, servem como fonte direta e indireta de alimento para essas formigas (DAVIDSON, 2003).

O comportamento exibido pelas formigas que se beneficiam dos recursos providos pelas plantas tem o potencial de mitigar tanto a abundância quanto a atividade alimentar de herbívoros (FLOREN *et al.*, 2002) que por sua vez, refletem na aptidão das plantas (ROSUMÉK, 2009). Essas relações já foram demonstradas em diversos cenários com diferentes espécies de plantas e formigas generalistas. Em consequência, essa relação pode refletir em diversificação de plantas em zonas de mata nativa, ao mesmo tempo em que, em um contexto de agrossistemas mais saudáveis que dependam desses serviços ecossistêmicos, o controle biológico de pragas nas áreas de cultivo pode ser uma consequência das relações com as formigas (EUBANKS, 2001; FLOREN, 2002; OFFENBERG, 2015)

O presente estudo foca em entender as frequências das visitas (forrageamento) de formigas arborícolas em plantas de dois ambientes: áreas de cultivo e mata nativa. Tentando entender se esses ambientes diferem na intensidade de forrageamento e como isso implicaria os serviços ecossistêmicos que as formigas estariam ali exercendo.

2. METODOLOGIA

As coletas para essa pesquisa foram realizadas em propriedades rurais pertencentes aos municípios de Canguçu, Pelotas e Morro Redondo, no extremo sul do Rio Grande do Sul, no período de dezembro de 2022 a janeiro de 2023.

Foram selecionadas 8 propriedades rurais de agricultura familiar, das quais 4 contam com prática de cultivo convencionais e as outras 4 com práticas de cultivo orgânico. As propriedades possuem um tamanho variado entre 7 e 30 ha, e a distância entre cada propriedade escolhida foi estabelecida em no mínimo 600 metros. Para cada propriedade se utilizou as áreas de cultivo de frutíferas, que variaram entre pêssego, ameixa, cítricos e goiaba, e as áreas de Reserva Legal próximas ao cultivo.

Em cada unidade amostral (propriedades) foram instalados 60 pontos amostrais em árvores, sendo estes divididos entre 30 pontos para o ambiente de cultivo e 30 para a mata de reserva legal. Cada ponto amostral continha 2 armadilhas, somando-se 120 armadilhas por unidade amostral. Cada ponto amostral foi disposto com um mínimo de 10 metros de distância entre si.

Todas as coletas foram feitas com um método passivo, com armadilhas no estilo *pitfall* arbóreo adaptadas para a vegetação (SENDOYA et al., 2016) com a utilização de iscas de sardinha. Para cada unidade amostral o tempo de exposição das armadilhas foi de 48h. Todo o material coletado foi levado ao Laboratório de Ecologia e Comportamento de Formigas da UFPel, para serem processados (triados, montados e identificados). Para o processo de identificação dos espécimes, se utilizou de chaves taxonômicas (BACCARO et al., 2015) para os gêneros e então seguido da morfoespeciação dos indivíduos.

As análises foram feitas com Testes de T pareados e com a utilização no Microsoft Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas cerca de 20 mil formigas dentro de 18 gêneros, divididas em 6 subfamílias.

As análises preliminares mostram que no geral, não há uma diferença significativa na abundância das formigas nos ambientes de mata e cultivo, o que demonstra que a intensidade de forrageamento das formigas, em algum nível, é fortemente parecida nos dois ambientes. Desmembrando essas análises e olhando para subfamílias por exemplo, o padrão segue mais ou menos o mesmo, com apenas uma subfamília, *Ponerinae*, com uma diferença significativa, porém é a única subfamília que só foi encontrada em um dos ambientes, na mata.

A subfamília *Myrmicinae* ocupou o segundo lugar em termos de número de espécies, uma tendência frequentemente identificada em estudos de inventário de formigas na região Neotropical (ALBUQUERQUE; DIEHL, 2009; ILHA et al., 2009). Esse domínio é esperado, já que este grupo demonstra ser o mais abundante e altamente adaptável aos diversos nichos ecológicos dessa região (FOWLER et al., 1991). Já a subfamília *Formicinae* ocupou o primeiro lugar em termos de representatividade de espécies e em frequência (Tabela 1). Isso se deve principalmente à presença notável do gênero *Camponotus*, que se destaca globalmente em relação à diversidade de espécies, adaptações e distribuição geográfica. Além disso, o gênero *Camponotus* também exibe uma notável abundância a nível local entre as formigas que habitam ambientes arbóreos (WILSON, 1976).

Tabela 1- Média de formigas encontradas por planta e valores de significância em testes de T pareados e comparando ambientes de cultivo e mata de reserva legal. Dados divididos em subfamílias e gêneros principais.

Subfamília/Gênero		Média Cultivo	Média Mata	Valor de P
Formicinae		7,309	3,513	0,074
	<i>Camponotus</i>	7,144	2,887	0,049
Myrmicinae		96,518	63,057	0,072
	<i>Pheidole</i>	76,381	77,932	0,954
	<i>Crematogaster</i>	105,728	24,845	0,087
Pseudomyrmecinae		2,963	1,520	0,273
	<i>Pseudomyrmex</i>	2,963	1,520	0,273
Ponerinae		0	0,890	0,005
Ectatomminae		0,125	0,25	0,598
Dolichoderinae		48,145	16,062	0,153

Levando as análises para os gêneros, principalmente os mais frequentes, como *Camponotus*, as análises mostram algumas diferenças. *Camponotus* teve uma abundância maior nos ambientes de cultivo (Tabela 1), o que não é inesperado visto que suas espécies podem apresentar comportamento generalista e agressivo e habitar ambientes perturbados (SILVESTRE *et al.*, 2003). *Pheidole* também aparece como uma das mais frequentes, o que pode estar relacionado com seu hábito generalista (WILSON, 2003) e com o sistema de recrutamento que as espécies desse gênero apresentam que é bastante eficiente, de forma que conseguem explorar mais eficazmente os recursos (FONSECA, DIEHL, 2004). *Crematogaster*, também dentro de Myrmicinae, aparece com alta frequência, elas são caracterizadas por seu comportamento generalista, uma vez que demonstram a capacidade de explorar uma variedade de recursos alimentares, incluindo a visita de nectários extraflorais, além disso, elas podem atuar como predadoras altamente eficazes e exibem o comportamento de recrutamento em massa, o que contribui para sua dominância dentro do estrato arbóreo (BACCARO *et al.*, 2015).

A grande parte dos outros gêneros encontrados, foram pouco frequentes no geral, com alguns sendo encontrados em apenas um dos tipos de ambiente.

4. CONCLUSÕES

No geral, o nível de visitação das formigas nos dois ambientes foi similar, o que demonstra que potencialmente essas formigas estão contribuindo em escolas similares nos serviços ecossistêmicos desses ambientes. Alguns gêneros demonstraram maior intensidade nos ambientes de cultivo o que pode ser explorado futuramente como base para estudos exploratórios dos comportamentos de controle biológico dessas formigas em ambientes de cultivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Emília Zoppas de; DIEHL, Elena. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, p. 398-403, 2009.

- COUTINHO, Leopoldo Magno. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado: III. A precipitação atmosférica de nutrientes minerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 2, p. 97-101, 1979.
- DAVIDSON, Diane W. et al. Explaining the abundance of ants in lowland tropical rainforest canopies. **Science**, v. 300, n. 5621, p. 969-972, 2003.
- EUBANKS, Micky D. Estimates of the direct and indirect effects of red imported fire ants on biological control in field crops. **Biological control**, v. 21, n. 1, p. 35-43, 2001.
- FLOREN, Andreas; BIUN, Alim; LINSSENMAIR, Eduard K. Arboreal ants as key predators in tropical lowland rainforest trees. **Oecologia**, v. 131, p. 137-144, 2002.
- FOLGARAIT, Patricia J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodiversity & Conservation**, v. 7, p. 1221-1244, 1998.
- FONSECA, Ricardo Carvalho; DIEHL, Elena. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de Eucalyptus spp.(Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, p. 95-100, 2004.
- Fowler, H.G., L.C. Forti. et al. 1991. Ecologia nutricional de formigas, p. 131-223. In A.R. Panizzi e J.R.P. Parra (eds.), **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**, Editora Manole e CNPq, São Paulo, 359p
- HOLLOBLER B, Wilson EO. The ants. 1990.
- ILHA, Cristiano et al. Riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Bacia da Sanga Caramuru, município de Chapecó-SC. **Revista Biotemas**, v. 22, p. 4, 2009.
- JONES, Clive G.; LAWTON, John H.; SHACHAK, Moshe. Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. **Ecology**, v. 78, n. 7, p. 1946-1957, 1997.
- LEAL, Inara Roberta. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE, 2003.
- OFFENBERG, Joachim. Ants as tools in sustainable agriculture. **Journal of Applied Ecology**, v. 52, n. 5, p. 1197-1205, 2015.
- PHILPOTT, Stacy M.; ARMBRECHT, Inge. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. **Ecological entomology**, v. 31, n. 4, p. 369-377, 2006.
- ROCHA, Marcos Leandro da Cruz. Formigas associadas à *Turnera Subulata* (Turneraceae): atração pelo Elaiossomo e papel na germinação das sementes. 2017.
- ROSSI, Marcelo Nogueira; FOWLER, Harold Gordon. Predaceous ant fauna in new sugarcane fields in the state of São Paulo, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, p. 805-811, 2004.
- ROSUMÉK, Felix B. et al. Ants on plants: a meta-analysis of the role of ants as plant biotic defenses. **Oecologia**, v. 160, p. 537-549, 2009.
- SENDROYA, Sebastian F. et al. Foliage-dwelling ants in a neotropical savanna: effects of plant and insect exudates on ant communities. **Arthropod-Plant Interactions**, v. 10, p. 183-195, 2016.
- SILVESTRE, Rogério; SILVA, Rogério Rosa da; BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado. **Introducción a las hormigas de la región neotropical**, 2003.
- VANDERMEER, John et al. Ants (*Azteca* sp.) as potential biological control agents in shade coffee production in Chiapas, Mexico. **Agroforestry systems**, v. 56, p. 271-276, 2002.