

DIVERSIDADE DE FORMIGAS ARBORÍCOLAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM SISTEMAS AGRÍCOLAS E MATAS DE RESERVA LEGAL

JULIA DURO BRAGA¹; VIVIAN DE SOUZA CENTENO²; SEBASTIAN FELIPE SENDOYA ECHEVERRY³;

¹Universidade Federal de Pelotas – juhdbraga@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – vivian.souzacenteno@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – sebasendo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) são organismos que desempenham papéis muito importantes nos ecossistemas, estando associadas a diversos processos e serviços ecossistêmicos (COUTINHO, 1979). São frequentemente empregadas em estudos agroecológicos, em virtude da presença de espécies predadoras generalistas e especialistas, desempenhando assim um papel essencial nos serviços de um ecossistema, tais como polinização, controle natural de pragas e dispersão secundária de sementes (LENGYEL et al., 2010).

Apesar de serem organismos muito abundantes, existem diversos fatores que prejudicam a diversidade de formigas em seus ecossistemas. Dentre alguns fatores, está a conversão da vegetação natural causado por desmatamento provocado pela agricultura (JENKINS, 2003). Além de causar a remoção do habitat natural dos organismos, ocorrem também alterações nas condições ambientais, como temperatura, umidade e disponibilidade de luz. Essas mudanças desfavoráveis reduzem o desempenho reprodutivo, restringem a mobilidade e resultam na mortalidade dos organismos. Esses impactos adversos têm o efeito de perturbar a biodiversidade em escalas que variam desde o nível local ao regional (GIBSON et al., 2011). O desmatamento para cultivo e pastagem já reduziu cerca de 50% de habitats naturais (TILMAN et al., 2001).

Canguçu e Morro Redondo são municípios predominantemente rurais, tendo como seus principais produtos da agricultura o fumo, arroz, hortaliças e frutas (CICCONETO, 2011.; IBGE, 2023). Diante do contexto apresentado, esse estudo tem como objetivo comparar a diversidade (alfa e beta) de formigas arborícolas entre sistemas agrícolas e matas de reserva legal no extremo sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

2. METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas em propriedades agrícolas dos municípios de Canguçu, Morro Redondo e Pelotas, localizados no extremo sul do Rio Grande do Sul. Foram selecionadas 10 propriedades rurais de agricultura familiar, que apresentavam cultivos de frutíferas anuais e sazonais, como pêssago, ameixa, goiaba e cítricos. Também incluíam áreas de reservas legal (ARL) que estavam localizadas perto das áreas de cultivo.

Foram realizadas coletas de amostras da comunidade de formigas arbóreas nos cultivos e ARL no período de dezembro de 2022 e janeiro de 2023. Utilizamos o método passivo de coleta, com armadilhas do tipo *pitfall* arbóreo e iscas de sardinha, adaptadas para vegetação (Sendoya et al. 2016). A exposição das armadilhas em cada ambiente foi de 48 horas.

Em cada propriedade, foram colocados 30 pontos amostrais no ambiente de cultivo e 30 no ambiente de ARL. Cada ponto amostral consistia de duas armadilhas em uma planta.

Para comparar a diversidade alfa entre os dois ambientes foram utilizadas as curvas de rarefação e extrapolação de números de Hill (Chao et al. 2014). A análise de diversidade beta foi feita com matrizes de distância de Bray-curtis e MANOVA de permutações e escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (MAGURRAN, 2010). Para a análise de dados foi utilizado o software R Core Team (2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram conduzidas análises de diversidade Beta e Alfa em um conjunto de oito propriedades. Observou-se que a riqueza de espécies ($q=0$) não varia em ambos os ambientes, entretanto, quando a equabilidade ($q=1$) e a dominância ($q=2$) são levadas em consideração, aparece mais clara a diferença entre os ambientes. O número total de espécies entre os dois ambientes é similar, entretanto, na ARL a distribuição de abundância de espécies é mais equilibrada não havendo espécies dominantes, ou seja, há uma maior equitatividade. Já no cultivo, algumas espécies são mais dominantes numericamente que as outras (Figura 1). A agricultura intensiva causa uma grande perda de biodiversidade (TILMAN *et al.*, 2001), o que pode afetar na

destruição de diferentes espécies, esse pode ser um dos motivos que levam a ARL ser mais diversificada (*i.e.*, distribuição mais equilibrada da abundância) que a área de cultivo.

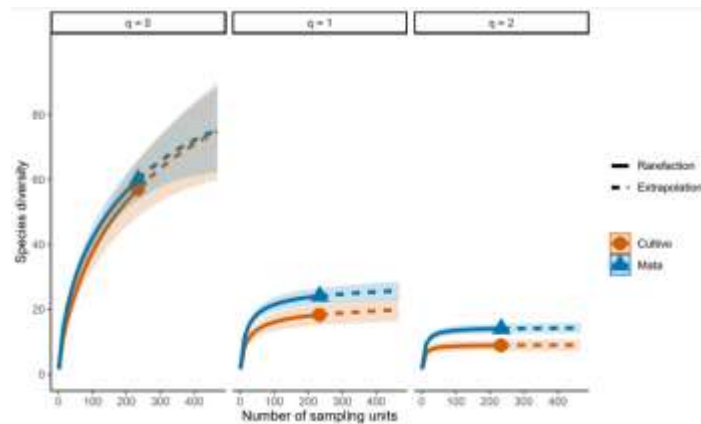


Figura 1 – Gráfico de curvas de rarefação e extrapolação de números de Hill (com base nas incidências de espécies de formigas). Sendo $q=0$: considera somente a riqueza, $q=1$: equabilidade e $q=2$: dominância.

A frequência média de interações, na ARL foi de 51 indivíduos por planta e no cultivo 44,13 indivíduos. Esta frequência não é estatisticamente diferente entre os dois ambientes (teste de t: $p=0,672$). Sabe-se que a agricultura prejudica a biodiversidade de formigas, entretanto, a agricultura parece não interferir na quantidade de indivíduos que interagem com as plantas, isso pode estar ligado com a existência de indivíduos mais generalistas, ou seja, na ARL é mais comum que um maior número de espécies diferentes interaja com as plantas, enquanto no ambiente de cultivo, é provável que as mesmas espécies sejam observadas com maior frequência.

Encontramos que os ambientes de ARL são mais parecidos entre si, diferenciando-se dos ambientes de cultivo na composição de espécies (teste de PERMANOVA: $p=0,001$), ou seja, a probabilidade de os dois ambientes serem iguais é muito baixa. Essa diferença entre ARL e cultivo, pode se dar devido a diferente vegetação que ambas as áreas possuem. Áreas de mata podem possuir uma vegetação mais diversificada, ou seja, tendo uma maior heterogenidade ambiental, isso pode ser benéfico para as formigas, já que a disponibilidade de recursos tende a ser maior, resultando em maior proteção ambiental e estabilidade do ecossistema.

4. CONCLUSÕES

Apesar dos resultados indicarem que a riqueza entre os dois ambientes não apresenta variação, há uma certa diferença em como as espécies se estruturam e se distribuem entre os dois ambientes. Isso pode estar atribuído a fatores relacionados à influência da agricultura intensiva e de espécies mais adaptadas a essas condições, bem como à presença de recursos ecológicos mais limitados no ambiente de cultivo em relação a maior diversidade destes na mata e maior heterogeneidade ambiental observada na reserva legal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAO, A.; GOTELLI, N. J.; HSIEH, T. C.; et al. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological Monographs**, v. 84, n. 1, p. 45–67, 2014.
- CICCONETO, Joana. A diversidade e a emergência da agricultura familiar ecológica em Canguçu (RS): percepções, estratégias e discursos. 2011.
- COUTINHO, L. M. Aspectos ecológicos do fogo no Cerrado. A precipitação atmosférica de nutrientes minerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 2, p. 97-101, 1979.
- GIBSON, Rachel H. et al. Sampling method influences the structure of plant–pollinator networks. **Oikos**, v. 120, n. 6, p. 822-831, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Instituto – **IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 de setembro de 2023.
- JENKINS, Martin. Prospects for biodiversity. **Science**, v. 302, n. 5648, p. 1175-1177, 2003.
- LEAL, I. R.; SILVA, J. D.; TABARELLI, M. **Ecologia e conservação da caatinga**. 1. ed. Recife: ED. Universitária da UFPE, 2003.
- LENGYEL, Szabolcs et al. Convergent evolution of seed dispersal by ants, and phylogeny and biogeography in flowering plants: a global survey. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 12, n. 1, p. 43-55, 2010.
- MAGURRAN, Anne E.; MCGILL, Brian J. (Ed.). **Biological diversity: frontiers in measurement and assessment**. OUP Oxford, 2010.
- SENDOYA, S. F.; BLUTHGEN, N.; FERNANDEZ, F.; TAMASHIRO, J.; **R Core Team (2023)**. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <<https://www.r-project.org>>
- TILMAN, David et al. Forecasting agriculturally driven global environmental change. **Science**, v. 292, n. 5515, p. 281-284, 2001.