

## IMPACTO DAS PRÁTICAS DE MANEJO AGRÍCOLA NA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE FORMIGAS ARBORÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL

BRENDA PERES DUTRA<sup>1</sup>; SEBASTIAN FELIPE SENDOYA ECHEVERRY<sup>2</sup>;  
CRISTIANO AGRA ISERHARD<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – be\_dutra@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – sebasendo@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – cristianoagra@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel fundamental na subsistência da humanidade, fornecendo alimentos e recursos essenciais para a vida cotidiana. A constante e crescente demanda por recursos, devido ao crescimento da população humana, coloca em risco o funcionamento dos ecossistemas e a preservação das áreas naturais TILMAN et al.,(2002). A expansão agrícola impacta diretamente a biodiversidade através da substituição das áreas nativas, causando simplificação e homogeneização da paisagem TSCHARNTKE et al., (2005); FOLEY, (2011).

Mundialmente, cerca de metade das terras utilizáveis estão sendo destinadas para agricultura convencional intensivista e, em menor área, estão destinados para outros tipos alternativos de agricultura (orgânica, biológica, permacultura). Atualmente os sistemas convencionais são predominantes, caracterizam-se pela utilização de pesticidas para o controle de pragas, alta entrada de fertilizantes químicos, monocultivos (ALTIERI, 1999; DAL SOGLIO, 2016). Dessa forma, práticas alternativas como a agricultura orgânica surgem através da necessidade de práticas mais sustentáveis, preocupando-se em atender as demandas atuais e futuras, mantendo a integridade ambiental, serviços ecossistêmicos, bem como preocupa-se com a saúde humana CAMPANHOLA; VALARINI, (2001); FONSECA, (2009). Nesse contexto, a escolha entre práticas agrícolas convencionais e orgânicas tornou-se um tópico de crescente interesse e debate.

Uma das áreas cruciais de pesquisa nesse domínio é a compreensão da composição das assembleias de formigas em ambientes agrícolas FOLGARAIT, (1998). As formigas arborícolas (Hymenoptera: Formicidae) são insetos sociais frequentemente associadas com a prestação de serviços ecossistêmicos como o controle de pragas em agroecossistemas, tal qual, são organismos sensíveis a mudanças no habitat, sendo um notável grupo para avaliar os impactos das diferentes práticas agrícolas sobre a biodiversidade KASPARI, (2000); VANDERMEER et al., (2002).

Nosso estudo busca analisar e comparar como os sistemas agrícolas convencionais e orgânicos afetam a diversidade e a composição de espécies de formigas arborícolas. Buscamos compreender se haverá maior similaridade de espécies entre as propriedades convencionais. Espera-se ocorra uma diferença na diversidade e composição de espécies entre os tipos de manejo como consequência dos diferentes impactos que esses manejos resultam nos insetos. Hipotetizamos que as propriedades convencionais devam apresentar maior similaridade na composição de espécies, devido à maior simplificação do ambiente.

### 2. METODOLOGIA

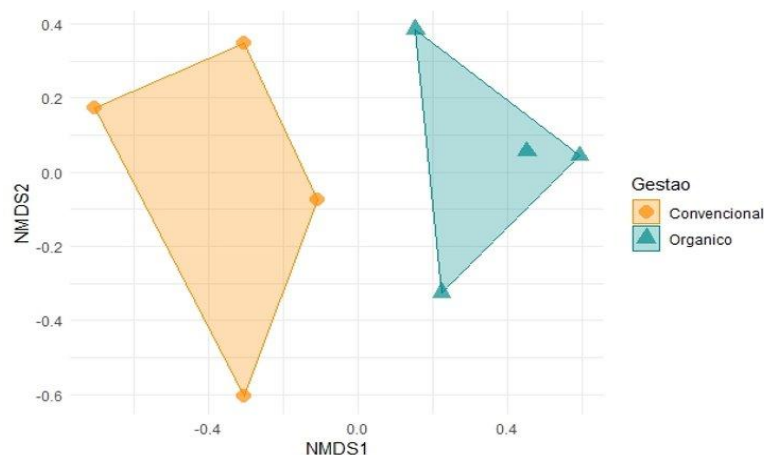
O estudo foi conduzido em oito propriedades agrícolas situadas nos municípios de Canguçu, Morro Redondo e Pelotas, Rio Grande do Sul. Quatro propriedades apresentam práticas de gestão convencional, caracterizada pela aplicação de insumos sintéticos (pesticidas, fertilizantes, fungicidas), utilização intensiva do solo, e monocultura. E quatro propriedades com gestão orgânica em conformidade com as práticas sustentáveis estabelecidas pelo sistema de certificação, o Sistema Brasileiro de Conformidade Orgânica (SisOrg; MAPA 2009).

A amostragem das formigas foi realizada a partir de método passivo, utilizando armadilhas do tipo *pitfall* arbóreo com iscas de sardinha, adaptadas para vegetação durante 48 horas SENDOYA et al., (2016). Em cada propriedade foram delineados 30 pontos amostrais que correspondem às árvores frutíferas do cultivo, respeitando a distância de 10m entre elas. Distribuímos duas armadilhas por planta a uma altura de 1,30m aproximadamente, totalizando 60 armadilhas por propriedade. O material coletado foi identificado com chaves dicotômicas, (BACCARO et al., 2015).

Para comparar a riqueza entre os cultivos orgânicos e convencionais foram realizadas análises de suficiência e cobertura amostral, e curvas de rarefação-extrapolação baseadas nos organismos para averiguar padrões de equabilidade e dominância (Chao et. al., 2014). E para verificar a composição de formigas foram construídas matrizes de distância com índice de Bray-Curtis (MAGURRAN, 2004), utilizando a incidência de formigas e aplicando o Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS). E para verificar a diferença da composição entre os sistemas de produção utilizamos um teste de PERMANOVA. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa R v. 4.3.1 (R Core Team, 2022).

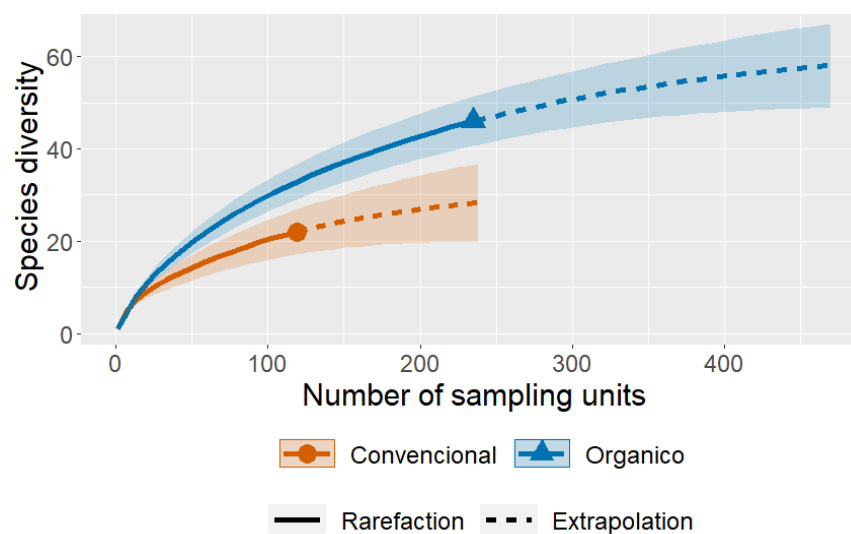
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivos das propriedades convencionais e orgânicas apresentaram diferenças relevantes na composição de espécies. As propriedades orgânicas e convencionais encontram-se em diferentes agrupamentos (Figura 1). Nosso resultado revelou uma diferença significativa na composição de espécies entre os tipos de gestão da propriedade (PerMANOVA,  $p = 0.027$ ). O coeficiente de determinação explicou 28,22% da variação total na composição de espécies ( $r^2 = 0.282$ ), isso sugere que as práticas de manejo explicam uma parte importante da variação na composição de espécies da comunidade.



**Figura 1** - Composição de espécies de formigas arborícolas em propriedades agrícolas com diferentes manejos associados representado através da NMDS utilizando a medida de Bray Curtis.

Para a diversidade alfa, nossos resultados indicam que a diversidade de espécies varia consideravelmente entre as diferentes propriedades. Os valores de diversidade de Simpson e Shannon revelam que algumas amostras exibem alta diversidade, com espécies distribuídas de maneira relativamente equitativa em termos de abundância, enquanto outras amostras mostram uma leve inclinação para a dominância de algumas espécies. Além disso, ao comparar os tipos de gestão, observamos que as amostras sob manejo orgânico tendem a ser mais diversas em média do que aquelas sob manejo convencional, tanto em relação à diversidade de Simpson quanto à diversidade de Shannon.



**Figura 2** - Diversidade de espécies de formigas arborícolas em propriedades agrícolas com diferentes manejos associados.

Nossos resultados vão em direção ao que é visto na literatura acerca da observação de diferenças entre cultivos orgânicos e convencionais na composição de espécies, principalmente, para alguns grupos de insetos TSCHARNTKE et al., (2005). Alguns estudos em sistemas agrícolas intensivistas têm demonstrado efeitos negativos na diversidade de formigas, afetando a riqueza de espécies, abundância e causando a redução da complexibilidade da assembleia destes insetos PHILPOTT e ARMBRECHT, (2006); ARMBRECHT; RIVERA; PERFECTO, (2005); ESTRADA; ALMEIDA, (2019).

Tais compreensões sobre os impactos dos manejos agrícolas sobre a diversidade de formigas arborícolas no Rio Grande do Sul ainda são pouco conhecidas. O manejo orgânico vem demonstrando menores impactos na diversidade, colocando em pauta a importância desses sistemas mais sustentáveis e os benefícios que a troca de uma agricultura convencional para orgânica pode estabelecer para o momento presente e a longo prazo PACHECO et al., (2013); LORANDI et al., (2021).

#### 4. CONCLUSÕES

Nosso trabalho demonstra que os sistemas de manejo agrícola têm um impacto significativo na diversidade de formigas arborícolas. As propriedades orgânicas e convencionais apresentam claras diferenças na composição de

espécies, com maior similaridade entre propriedades com manejo convencional. Destacando a importância do manejo orgânico na promoção da biodiversidade, nossos resultados contribuem para o entendimento dos efeitos das práticas agrícolas na diversidade de formigas e tem implicações para agricultura sustentável na região.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, Miguel A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. In: **Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes**. Elsevier, 1999. p. 19-31.
- Baccaro, F. B., R. M. Feitosa, F. Fernandez, I. O. Fernandes, T. J. Izzo, J. L. De Souza, e R. Solar. 2015. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. INPA, Manaus, Brazil.
- CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 69–101, 2001.
- ESTRADA, Milene Andrade et al. Diversidade, riqueza e abundância da mirmecofauna em áreas sob cultivo orgânico e convencional. **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 2, p. 87-103, 2019.
- FOLGARAIT, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodiversity & Conservation**, v. 7, p. 1221–1244, 1998.
- FOLEY, J. et al. Global Consequences of Land Use. **Science (New York, N.Y.)**, v. 309, p. 570–4, 1 ago. 2005.
- FONSECA, M. F. DE A. C. Agricultura orgânica. **Regulamentos técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil**. Niterói–Rio de Janeiro: PESAGRO, 2009.
- KASPARI, M. A primer on ant ecology. **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**, p. 9–24, 2000.
- MAGURRAN, Anne E. **Measuring biological diversity**. John Wiley & Sons, 2013.
- PERFECTO, I.; SEDILES, A. Vegetational Diversity, ants(Hymenoptera:Formicidae), and Herbivorous Pests in a Neotropical Agroecosystem. **Environmental Entomology**, v. 21, n. 1, p. 61–67, 1 fev. 1992.
- PHILPOTT, S. M.; ARMBRECHT, I. 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, ago. 2006.
- SENDOYA, S. 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.
- TILMAN, D. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 671–677, ago. 2002.
- TSCHARNTKE, T. et al. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity–ecosystem service management. **Ecology letters**, v. 8, n. 8, p. 857–874, 2005.
- VANDERMEER, John et al. Ants (Azteca sp.) as potential biological control agents in shade coffee production in Chiapas, Mexico. **Agroforestry systems**, v. 56, n. 3, p.271-276, 2002.