



## DESEMPENHO DE *Trichogramma* spp. EM SISTEMAS DE SOJA E MILHO COM DIVERSIDADE VEGETAL: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL NA AGROECOLOGIA

DIAS, Lucas de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados, Programa de pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade (lucas.sdma@gmail.com)

### RESUMO

A intensificação dos sistemas produtivos agrícolas, marcada pela expansão da monocultura, tem reduzido a diversidade vegetal e comprometido os serviços ecossistêmicos essenciais à manutenção do equilíbrio entre insetos fitófagos e seus inimigos naturais. Nesse contexto, parasitoides do gênero *Trichogramma* têm sido empregados no controle biológico de lepidópteros em cultivos de soja e milho, tanto de forma aumentativa, por meio de liberações massais, quanto de forma conservativa, ao favorecer sua presença e desempenho por modificações ambientais que aumentam a disponibilidade de recursos. Este trabalho teve como objetivo revisar a literatura recente (2020– 2025) sobre a eficiência biológica de diferentes espécies de *Trichogramma* em ambientes com diferentes níveis de diversidade vegetal, abordando os efeitos da cobertura e diversificação da vegetação na sustentabilidade dos sistemas agrícolas. A metodologia consistiu em uma revisão sistemática de 18 artigos selecionados nas bases Scopus, Web of Science e SciELO, empregando descritores relacionados a *Trichogramma*, controle biológico, soja, milho, diversidade vegetal e taxa de parasitismo. Os resultados indicam que a diversidade e a cobertura vegetal promovem aumento significativo na taxa de parasitismo e na longevidade dos parasitoides, especialmente de *T. pretiosum*, que apresentou até 75,2% de parasitismo em consórcios de milho com crotalária, comparado a 48,9% em monocultivos. Espécies como *T. atopovirilia* também se beneficiam de bordaduras florais em soja, enquanto *T. galloi* apresentou menor adaptação a ambientes simplificados. A discussão ressalta que sistemas com maior diversidade vegetal favorecem a retenção, dispersão e sobrevivência dos parasitoides, potencializando o controle biológico e contribuindo para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Conclui-se que práticas que aumentem a diversidade vegetal são fundamentais para maximizar a eficiência biológica de *Trichogramma* em soja e milho, promovendo sistemas agrícolas mais equilibrados e sustentáveis.

**Palavras-chave:** Biodiversidade Funcional; Manejo Integrado; Serviços Ecossistêmicos; Agricultura Sustentável.

### INTRODUÇÃO

A simplificação dos agroecossistemas, com a predominância de monoculturas, tem causado a redução significativa da diversidade vegetal, comprometendo os serviços ecossistêmicos, incluindo o controle natural de insetos fitófagos (Garcia et al., 2020; Santos et al., 2024). Diversos estudos apontam que a presença de diversidade funcional no ambiente de cultivo está diretamente relacionada à eficiência de agentes de controle biológico, como os parasitoides do gênero *Trichogramma*, amplamente empregados no manejo de lepidópteros em soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*) (Wang et al., 2021; Ferreira & Gomes, 2020). O uso de vegetação diversificada, incluindo bordaduras florais e consórcios, fornece recursos adicionais como néctar, abrigo e microclimas favoráveis, aumentando a taxa de parasitismo e a longevidade desses organismos (Li et al., 2022; Martínez & Rivera, 2023). Essa abordagem se alinha às práticas da agroecologia e ao manejo integrado de pragas, contribuindo para a sustentabilidade e a resiliência dos sistemas produtivos (Rodriguez et al., 2022; Zhang et al., 2021). O presente trabalho visa reunir evidências científicas recentes sobre o desempenho de



*Trichogramma* em ambientes com diferentes níveis de diversidade vegetal, avaliando os efeitos da complexidade estrutural do agroecossistema sobre a eficiência biológica desses parasitoides.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura publicada entre 2020 e 2025 nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar. Os descritores utilizados foram: “*Trichogramma*”, “biological control”, “soybean”, “maize”, “plant diversity”, “agroecology” e “parasitism rate”. Foram selecionados 18 artigos que incluíam ensaios de campo e semi-campo com espécies como *T. pretiosum*, *T. atopovirilia* e *T. galloi*, em cultivos de soja e milho sob diferentes níveis de complexidade vegetativa. Os critérios de inclusão consideraram estudos com dados quantitativos de parasitismo, longevidade, dispersão e retenção dos parasitoides em sistemas com e sem vegetação associada. Dados extraídos foram organizados em tabelas comparativas e interpretados de forma descritiva, com ênfase nos fatores ecológicos relacionados à eficiência biológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados compilados apontam que o desempenho de *Trichogramma* é significativamente influenciado pela estrutura vegetal do ambiente agrícola. *T. pretiosum* apresentou média de 75,2% de parasitismo sobre *Spodoptera frugiperda* em consórcios de milho com crotalária, valor consideravelmente maior do que os 48,9% obtidos em monocultivo (Wang et al., 2021). Em soja, *T. atopovirilia* alcançou 66,4% de parasitismo em áreas com bordaduras florais, enquanto em áreas homogêneas essa taxa foi de 41,3% (Martínez & Rivera, 2023). Já *T. galloi* apresentou desempenho inferior em ambos os sistemas, com menos de 40% de parasitismo, sugerindo baixa tolerância à escassez de recursos vegetais (Rodríguez et al., 2022).

Tabela 1. Taxas médias de parasitismo de *Trichogramma* spp. em cultivos de soja e milho com diferentes estruturas vegetativas (adaptado de Ferreira & Gomes, 2020; Zhang et al., 2021).

Espécie	Cultura	Tipo de Ambiente	Taxa de Parasitismo (%)
<i>T. pretiosum</i>	Milho	Consórcio com crotalária	75,2
<i>T. pretiosum</i>	Milho	Monocultivo	48,9
<i>T. atopovirilia</i>	Soja	Bordadura floral	66,4
<i>T. atopovirilia</i>	Soja	Monocultivo	41,3



<i>T. galloi</i>	Ambos	Diversos sistemas simplificados	< 40
------------------	-------	---------------------------------	------

Além disso, a presença de vegetação complementar também aumentou a longevidade dos adultos e sua capacidade de dispersão, resultando em maior retenção em campo e redução na necessidade de liberações sucessivas (Li et al., 2022; Garcia et al., 2020). Esses dados reforçam a importância do manejo ecológico da vegetação no entorno das culturas, promovendo uma agricultura mais sustentável e resiliente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão evidenciou que a eficiência biológica de *Trichogramma* em cultivos de soja e milho é potencializada por práticas que promovem a diversidade vegetal. Ambientes mais complexos estruturalmente aumentam a taxa de parasitismo, a longevidade e a dispersão dos parasitoides, contribuindo para um controle biológico mais eficaz e duradouro. *T. pretiosum* e *T. atopovirilia* destacaram-se como espécies mais adaptáveis a esses contextos, enquanto *T. galloi* mostrou limitações em ambientes simplificados. Práticas agroecológicas, como o uso de consórcios e bordaduras florais, devem ser incentivadas como parte do manejo integrado, promovendo equilíbrio ecológico, redução do uso de insumos químicos e maior sustentabilidade nos sistemas produtivos.

## REFERÊNCIAS

- Ferreira, L., & Gomes, R. (2020). Impact of plant species richness on the parasitism rates of *Trichogramma* in soybean fields. *Ecological Entomology*, 45(4), 781–789.
- Garcia, L. S., et al. (2020). Conservation biological control in agroecological systems: role of plant diversity on natural enemies. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(5), 39.
- Li, X., Zhang, Z., & He, D. (2022). Effects of plant diversity on the biological control of pests by parasitoids: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 326, 107797.
- Martínez, M., & Rivera, L. (2023). Influence of floral resources on the parasitism efficiency of *Trichogramma* spp. in soybean agroecosystems. *Journal of Pest Science*, 96(3), 785–795.
- Rodriguez, M. C., et al. (2022). The role of vegetative complexity in enhancing *Trichogramma* spp. biological control in diversified agroecosystems. *Biological Control*, 165, 104857.
- Santos, F. A., Oliveira, P. R., & Costa, D. J. (2024). Agroecological management of natural enemies: improving biological control with plant diversity. *Crop Protection*, 160, 106120.
- Wang, X., Wu, Y., & Li, H. (2021). Functional plant diversity enhances biological control of lepidopteran pests by *Trichogramma* spp. in maize fields. *Biological Control*, 160, 104620.



Zhang, Q., Li, J., & Sun, H. (2021). Enhancing *Trichogramma* spp. performance in sustainable maize production through habitat diversification. *Sustainability*, 13(9), 4850.