



A diversidade vegetal favorece o controle biológico pela coexistência de predadores generalistas

*The vegetational diversity favors biological control through
the coexistence of generalist predators*

SILVA, Ana C.¹; LUSTOSA, Victória M. A.¹; COGITSKEI, Michelle M.¹;
SOUZA, Lucas M.²; FonteS. Eliana M. G.²; TOGNI, Pedro H. B.¹

¹Universidade Paulista (UNIP), Campus Brasília, anaclaudiasilva386@gmail.com,
victmlustosa72@gmail.com, michelle.cogitskey@gmail.com, phbtogni@gmail.com;. ² Embrapa
Recursos Genéticos e Biotecnologia, lucas.souza@embrapa.br, eliana.fontes@embrapa.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Este estudo avaliou como a diversidade vegetal afeta a coexistência de predadores generalistas e favorece o controle biológico. Foi realizado um experimento em laboratório, onde larvas dos predadores *Cycloneda sanguinea* e *Chrysoperla externa* foram liberadas juntas ou individualmente em plantas de couve infestadas com pulgões e plantadas em monocultura ou consorciadas com coentro. Os predadores nos dois sistemas de plantio reduziram o crescimento populacional de pulgões, especialmente no consórcio. Porém, os predadores interferiram na taxa de predação um do outro, devido a diferenças em seus padrões de forrageamento. *Chrysoperla externa* atuou como predador intraguildd de *C. sanguinea*, principalmente quando a densidade de pulgões nas plantas foi baixa. A presença do coentro reduziu a frequência dessas interações negativas. O aumento da diversidade vegetal possibilitou a coexistência desses predadores generalistas, uma vez que reduziu as interações negativas entre eles, favorecendo o controle biológico.

Palavras-chave: *Cycloneda sanguinea*; *Chrysoperla externa*; *Myzus persicae*; consórcio de culturas.

Abstract

This study evaluated how the vegetation diversity affect the coexistence of generalist predators and favors the biological control. An experiment was carried out in the laboratory, where the larvae of the predators *Cycloneda sanguinea* and *Chrysoperla externa* were released together or individually in kale plants infest with aphids and planted in monoculture or intercropped with coriander. The predators in both cropping systems reduced the population growth of aphids, especially in the intercrop. However, the predators interfered in the predation rate of each other, due to differences in their foraging patterns. *Chrysoperla externa* acted as intraguildd predator of *C. sanguinea*, mainly when the density of aphids in the plants was low. The presence of coriander, reduced the frequency of these negative interactions. The increase of vegetation diversity enabled the coexistence of these generalist predators, because once it reduced the negative interactions between them, favoring biological control.

Keywords: *Cycloneda sanguinea*; *Chrysoperla externa*; *Myzus persicae*; intercropping.



Introdução

O Brasil é um dos principais produtores de comódites agrícolas no mundo, mas cerca de 85% da produção de alimento para consumo interno no país é proveniente da agricultura familiar (IPD, 2010). Muitos produtores têm aderido aos sistemas orgânicos de produção como forma de valorização de seus produtos. O uso de agrotóxicos nesse sistema não é permitido e os produtores necessitam de alternativas ecológicas, como o controle biológico, para o manejo de pragas. Isso implica na adoção de práticas de manejo direcionadas para a manutenção e favorecimento dos inimigos naturais nas lavouras (Medeiros et al., 2010).

Nesse sentido, uma técnica que tem se mostrado promissora é o consórcio de tomates ou couve com plantas de coentro (Resende *et al.*, 2010; Togni *et al.*, 2010). O coentro atrai várias espécies de inimigos naturais, especialmente predadores generalistas, pois o pólen e o néctar de suas flores podem ser utilizados como alimento para os adultos, especialmente quando houver escassez de presas. Além disso, o coentro é utilizado como sítio de oviposição e abrigo para as larvas de algumas espécies de predadores (Togni *et al.*, 2016).

Dentre as espécies mais comuns nesses cultivos estão os coccinelídeos e crisopídeos. Ambos são predadores de insetos de corpo mole, como os pulgões. Por serem generalistas e partilharem as mesmas presas, é provável que ocorra predação intraguilda entre as larvas dessas espécies, comprometendo o controle biológico de pulgões. Logo, é necessário desenvolver técnicas de manejo na agricultura orgânica, que reduzam essas interações negativas e favoreçam a atuação desses predadores. O objetivo deste trabalho foi avaliar como o aumento da diversidade vegetal pode favorecer a coexistência de predadores generalistas e o controle biológico, a partir da redução das interações negativas entre essas espécies. Para isso, usou-se neste estudo o sistema de consórcio couve e coentro, o pulgão *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) e os predadores generalistas *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) e *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) como modelos para os experimentos.

Material e Métodos

Os predadores generalistas *C. sanguinea* e *C. externa* foram criados em laboratório para obtenção de larvas de terceiro ínstar de cada uma das espécies para o experimento. Em um primeiro experimento realizado em casa de vegetação (27 ± 4 °C), plantas de couve (20-30 dias de idade) foram infestadas com 100-150 pulgões *M. persicae* cada. As plantas foram mantidas isoladas umas das outras no interior de potes plásticos transparentes (5 L). Para realização dos experimentos, as plantas



foram mantidas sozinhas nos potes (simulando a monocultura) ou plantadas junto a plantas de coentro (simulando o consórcio). Em seguida, as larvas dos predadores foram liberadas juntas ou separadamente em cada uma das duas condições de cultivo (monocultura ou consorciada). Também foi estabelecido um grupo controle com plantas infestadas com pulgões e sem a adição de predadores, em um total de sete tratamentos. Durante quatro dias, foi avaliada a taxa de consumo de pulgões, o crescimento populacional de pulgões, o comportamento de forrageamento das larvas nas plantas e a ocorrência de predação intraguilda em cada um dos tratamentos. Para analisar o forrageamento de cada espécie, foi contada as vezes em que cada predador foi observado em cada local da planta, nos diferentes tratamentos.

Em um segundo experimento, foi avaliado se a frequência de ocorrência da predação intraguilda entre as larvas dos dois predadores estava condicionada à densidade de pulgões. Diferentes densidades do pulgão *M. persicae* (20, 40, 80, 140 e 200 pulgões) foram mantidas em potes plásticos (50 ml) com um disco foliar de couve. Em seguida, larvas de terceiro instar dos dois predadores foram liberadas simultaneamente em cada um dos potes. Durante três dias, foram avaliados o consumo médio de pulgões/dia pelos predadores, a redução populacional de pulgões e a frequência de predação intraguilda ao longo do tempo.

No primeiro experimento, os dados de crescimento populacional de pulgões foram transformados em taxas instantâneas de crescimento populacional (r_i), conforme descrito por Walthall & Stark (1997), onde valores de r_i maiores que zero indicam crescimento populacional e valores menores que zero indicam declínio da população de pulgões. Esses valores foram comparados entre os diferentes tratamentos, pelo ajuste de modelos lineares generalizados (GLM). O mesmo procedimento foi utilizado para análise dos demais dados, com exceção dos dados de comportamento de forrageamento, o qual foi aplicado o teste do qui-quadrado

Resultados e Discussão

Ao longo do primeiro experimento, o consumo médio total de pulgões foi afetado pela presença dos predadores em relação ao controle ($F = 3,47$; 6 g.l.; $P = 0,003$), mas não diferiu entre os predadores liberados juntos ou separadamente nas plantas, em monocultura ou consorciadas. Apesar disso, o crescimento populacional de pulgões na presença de um ou dois predadores na monocultura indicou que as populações da praga poderiam crescer ao longo do tempo (valores de r_i positivos). Já quando a couve era consorciada com coentro, a taxa de crescimento populacional dos pulgões tende a decrescer (valores de r_i negativos) (Figura 1).

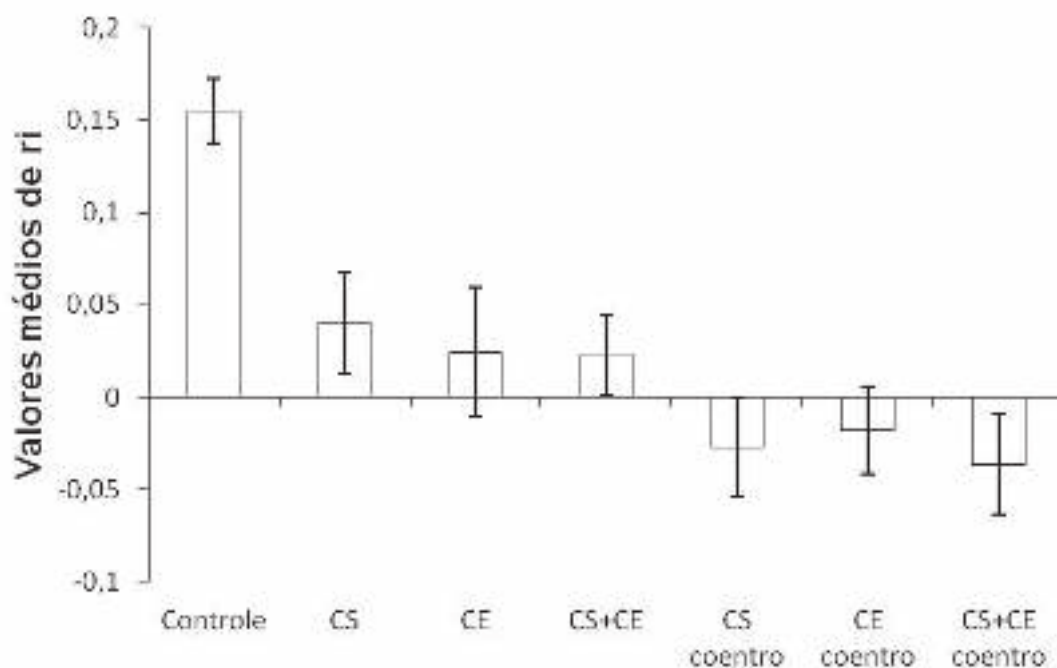


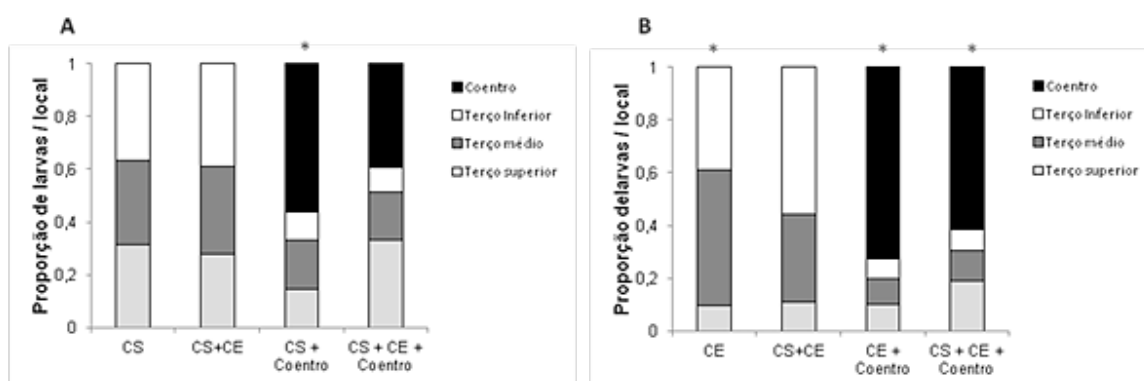
Figura 1 – Taxas instantâneas de crescimento populacional (r_i) (média + desvio padrão) de pulgões *Myzus persicae* em plantas de couve em monocultura ou consorciadas com coentro comparadas ao controle (ausência de predadores) onde larvas dos predadores foram liberadas juntas ou isoladamente sobre as plantas. CS = *Cycloneda sanguinea* e CE = *Chrysoperla externa*.

Portanto, a taxa de crescimento populacional dos pulgões foi afetada de diferentes formas ao longo do tempo nos diferentes sistemas de cultivo (monocultivo ou consorciado), havendo inclusive uma interação entre esses fatores ($F=7,4$, 6g.l.; $P = 0,001$). Isso indica que as larvas dos predadores, quando em conjunto, podem afetar a taxa de predação uma da outra, principalmente na monocultura, pois ainda há um crescimento populacional da presa. De acordo com Sujii *et al.* (2010) a maior heterogeneidade promovida pela diversificação ambiental pode ter um impacto positivo no controle biológico de pulgões. Sendo assim, é possível que o aumento da área de forrageamento oferecido pelo coentro permitiu uma menor taxa de encontro entre os predadores.

Isso é parcialmente confirmado pelo fato que as larvas das duas espécies apresentaram padrões de forrageamento distintos. Quando na monocultura *C. sanguinea* forrageou igualmente bem em todos os extratos da planta, enquanto que *C. externa* apresentou preferência pelos extratos médios e superiores (Figura 2). No consórcio, quando sozinha, *C. sanguinea* preferiu forragear nas plantas de coentro, mas na presença de *C. externa* passou a apresentar um padrão mais ativo, forrageando por todas as áreas. As larvas de *C. externa* também preferiram forragear nas plantas de coentro, porém



esse padrão não foi afetado pela presença de *C. sanguinea* (Figura 2). A mudança no padrão de forrageamento de *C. sanguinea* possivelmente ocorreu devido a presença do predador intraguildd (*C. externa*), que fez com que ela gastasse mais tempo fugindo do que predando, principalmente na monocultura. Isso é confirmado pelo fato de que foram observados seis casos de predação intraguildd em monocultura, e apenas um caso em consórcio, e em todos eles *C. externa* atuou como predador intraguildd de *C. sanguinea*.



Em vista disso, a predação intraguildd promovida por *C. externa* pode comprometer o controle biológico provido por *C. sanguinea* ao longo do tempo. No entanto, em habitats com maior complexidade estrutural, como no consórcio de culturas, a provisão de locais de refúgio pode aliviar essas interações negativas, favorecendo o controle biológico (Janssen *et al.*, 2007). É possível que a presença do coentro tenha reduzido o encontro entre os predadores e consequentemente a predação intraguildd. Contudo, isso também pode depender da densidade do recurso ao longo do tempo, pois na maioria dos casos de predação intraguildd, estas ocorreram nos últimos dias de observação do experimento.

Essa hipótese foi confirmada no segundo experimento, onde se verificou que quanto maior a densidade de pulgões (20, 40 e 80 pulgões) maior era o consumo médio diário. Porém, nas duas maiores densidades (140 e 200 pulgões), foi observado um consumo médio estável de 110,7 pulgões/dia. Mesmo as duas espécies tendo uma alta capacidade predatória, as larvas de *C. externa* foram os predadores intraguildd com mais de 95% de ataques bem sucedidos em relação a *C. sanguinea*. Nos tratamentos com



baixas densidades de presas (20 e 40 pulgões) a predação intraguilida ocorreu com maior frequência nos primeiros dias de avaliação, enquanto que nas densidades mais elevadas (140 e 200 pulgões), ocorreu mais frequentemente entre o segundo e terceiro dia de observação. Tais Resultados reforçam os dados do primeiro experimento, indicando que, possivelmente, na ausência ou baixa densidade de pulgões, *C. externa* deve ter reconhecido as larvas de *C. sanguinea* como presa.

Conclusão

A diversidade vegetal planejada permite a coexistência de predadores generalistas, pois reduz as interações negativas que ocorre entre eles, beneficiando o controle biológico de pragas ao longo do tempo. Dessa forma, o consórcio couve e coentro pode ser uma alternativa viável para o manejo de pragas em sistemas orgânicos de produção, além de ser mais vantajoso que os plantios em monocultura.

Referências Bibliográficas

IPD - Instituto de Promoção do Desenvolvimento. **Perfil do mercado orgânico brasileiro como processo de inclusão social**. IPD orgânicos, Curitiba. 48p., 2010.

JANSSEN, A.; SABELIS, M. W.; MAGALHÃES, S.; MONTSERRAT, M.; VAN DER HAMMEN, T. Habitat structure affects intraguilid predation. **Ecology**, v. 88, n. 11, p. 2713-2719, 2007.

MEDEIROS, M. A., HARTERREITEN-SOUZA, E.S., TOGNI, P. H. B., MILANE, P. V. G. N., PIRES, C.S.S., CARNEIRO, R.G., SUJII, E.R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos-praga na agricultura**. 1ª ed. Brasília: EMATER-DF, 44 p., 2010.

RESENDE, A.L.S.; VIANNA, A.J.S.; OLIVEIRA, R.J.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; RIBEIRO, R.L.D.; ROCCI, M.S.F.; GUERRA, J.G.M. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 41-46, 2010.

SUJII, E. R., VENZON, M., MEDEIROS, M.A., PIRES, C. S. S., TOGNI, P. H. B. **Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica**. In: VENZON, M.; PAULA-JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (eds.). Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. EPAMIG, Viçosa, pp 143-168, 2010.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



TOGNI, P. H. B.; CAVALCANTE, K. R.; LANGER, L. F.; GRAVINA, C. S.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; Fontes, E. M. G.; SUJII, E. R. Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n.4, p. 559-676, 2010.

TOGNI, P. H. B.; VENZON, M.; MUNIZ, C. A.; MARTINS, E. F.; PALLINI, A.; SUJII, E. R. Mechanisms underlying the innate attraction of an aphidophagous coccinellid to coriander plants: implications for conservation biological control. **Biological Control**, v. 92, p. 77-84, 2016.

WALTHALL, W. K.; STARK, J. D. Comparision of two population-level ecotoxicological endpoints: the intrinsic (rm) and instantaneous (ri) rates of increase. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 16, n. 5, p. 1068-1073, 1997.