



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



Manipulação do habitat em diferentes escalas espaciais para o controle biológico conservativo em hortaliças orgânicas

Habitat manipulation at different spatial scales for conservation biological control in organic vegetable crops

TOGNI, Pedro¹; SUJII, Edison²; PALLINI, Angelo³; SOUZA, Lucas²; SOUSA, Alex²; VENZON, Madelaine⁴

¹Universidade Paulista Campus Brasília (UNIP), phbtogni@gmail.com; ²Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, edison.sujii@embrapa.br, lucas.souza@embrapa.br, alex.sousa@embrapa.br; ³Universidade Federal de Viçosa (UFV), pallini@ufv.br; ⁴Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), venzon@epamig.ufv.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Este estudo apresenta a consolidação dos Resultados obtidos entre 2011 e 2015 sobre o efeito do manejo agroecológico em diferentes escalas espaciais sobre o controle biológico em sistemas orgânicos de produção de hortaliças. Foi avaliado como a presença de diferentes habitats na propriedade afetam a conservação de inimigos naturais e o serviço ecológico de controle biológico nos cultivos. Também foi avaliado como a diversificação vegetal dos cultivos pode afetar o comportamento dos inimigos naturais. Paisagens com maior diversidade de habitats cultivados e não cultivados contribuíram para a conservação dos inimigos naturais e favoreceram sua atuação no controle populacional de pragas. Localmente nos cultivos, a diversificação vegetal e práticas de manejo menos intensivas de manejo favoreceram o controle biológico. Portanto, o manejo de pragas em hortaliças orgânicas deve considerar práticas de manejo em diferentes escalas espaciais e de forma integrada.

Palavras-chave: interações ecológicas; predadores; biodiversidade; práticas de manejo.

Abstract

This study presents the consolidated results obtained between 2011 and 2015 regarding the effect of agroecological management at different spatial scales on biological control in organic vegetable cropping systems. It was evaluated how the presence of different habitat in the property affect natural enemies conservation and the ecological service of biological control in the crops. It was also evaluates how vegetations diversification could affect the behavior of natural enemies. Landscapes with a greater diversity of cultivated and non cultivated habitat contributed to natural enemies conservation and favored their performance in the control of pest populations. Locally in crops, the vegetation diversification and less intensive management practices favored the biological control. Therefore, pest management in organic vegetables should consider management practices at different spatial scales and in an integrated way.

Keywords: ecological interactions; predators; biodiversity; management practices.



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



Introdução

Apesar da grande representatividade do Brasil no cenário internacional agrícola, a demanda interna do país por alimentos é provida principalmente por pequenos produtores (IPD, 2010). Esses produtores são caracterizados pelo cultivo de diversos produtos em áreas pequenas (0,4 – 12ha) e pelo emprego principalmente da mão de obra familiar no manejo de suas lavouras. Muitos desses produtores cultivam seus produtos em sistemas orgânicos de produção. Nesse sistema de cultivo, os problemas com pragas podem ser considerados um dos principais limitantes da produção e da oferta de alguns produtos, especialmente as hortaliças.

Para evitar problemas com pragas, os agricultores orgânicos devem conservar em suas propriedades o serviço ecossistêmico de controle biológico. Isso, por sua vez, depende do redesenho das propriedades e adoção de práticas de manejo que favoreçam a conservação da biodiversidade de inimigos naturais. Portanto, a agricultura orgânica pode representar uma importante oportunidade para conciliar a crescente demanda por alimentos com a conservação da biodiversidade (FERREIRA et al., 2012).

Para isso, o manejo da propriedade deve ser funcional na conservação e uso do controle biológico. Isso implica em compreender múltiplas interações ecológicas entre os inimigos naturais e os componentes da paisagem agrícola. Essas interações podem variar de escalas que vão de milímetros (e.g. interações interespecíficas) a quilômetros (e.g. interações com a paisagem) (VENZON et al., 2015). Entre 2011 e 2015 foram realizados uma série de experimentos para conhecer essas interações ecológicas e avaliar como fatores em diferentes escalas espaciais podem afetar o controle biológico de pragas. Portanto, o objetivo deste trabalho é sistematizar os Resultados obtidos nesse período para propor a integração de práticas de manejo da propriedade em diferentes escalas que possam favorecer a atuação dos inimigos naturais no controle de pragas em sistemas orgânicos de produção de hortaliças.

Material e Métodos

O primeiro experimento foi realizado entre 2012 e 2013 em quatro propriedades orgânicas que cultivavam hortaliças na região do Distrito Federal (DF). Esse estudo teve como objetivo avaliar o papel de diferentes áreas da paisagem na conservação de insetos predadores e fitófagos. Mensalmente, insetos predadores e fitófagos eram coletados ativamente sobre as plantas e com o auxílio de armadilhas tipo Malaise em quatro áreas de cada propriedade: I – cultivo principal (plantios de tomate); II – cultivos



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



vizinhos ao cultivo principal; III – áreas de pousio; e IV – áreas de vegetação natural (matas de galeria). Foi avaliada a estrutura e a composição das comunidades dos insetos ao longo do tempo em cada uma dessas áreas.

Em 2014 e 2015, foi realizado um segundo experimento em 33 propriedades agrícolas no DF que cultivavam tomate. Foi testada a hipótese de que propriedades com uma maior diversidade de habitats, maior diversidade vegetal e menor regime de perturbação são mais favoráveis para a conservação e atuação local de inimigos naturais da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) em cultivos de tomate. As propriedades amostradas foram agrupadas em quatro categorias que variavam desde sistemas convencionais com baixa diversidade vegetal e com a aplicação frequente de inseticidas até sistemas orgânicos muito diversos e com controle natural de pragas.

Entre 2011 e 2013, foi realizado um experimento em laboratório para avaliar como o aumento biodiversidade funcional local pode favorecer predadores específicos no desempenho do controle biológico. Em estudos anteriores foi verificado que o consórcio de tomateiros e coentro em sistemas orgânicos pode reduzir a colonização por pragas (MEDEIROS et al., 2010) e favorecer a conservação de predadores generalistas (TOGNI et al., 2010). Para compreender por que plantas de coentro são atrativas para inimigos naturais o predador *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) foi selecionado como modelo para os experimentos. Foi testada a atração desse predador por voláteis constitutivos de plantas de coentro em associação ou não com tomateiros infestados com pulgões em olfatômetro, o uso do coentro como abrigo e sítio de oviposição e o papel das inflorescências de coentro na sobrevivência e reprodução do predador.

Resultados e Discussão

As propriedades orgânicas que produzem hortaliças amostradas neste estudo apresentaram paisagens diversificadas que possuem, além de diferentes espécies de hortaliças cultivadas, áreas de pousio, agroflorestas e barreiras de vegetação entre os cultivos e áreas naturais. Durante as amostragens realizadas entre 2012 e 2013 nessas áreas, foram coletados 20.289 artrópodes predadores (1.695 espécies) e 47.738 artrópodes herbívoros (53 famílias). As áreas de pousio, agroflorestas e barreiras de vegetação contribuíram para a conservação de diferentes espécies de predadores e de insetos herbívoros não pragas ao longo do tempo. Já as áreas de vegetação nativa contribuíram principalmente para a conservação da biodiversidade de insetos herbívoros não praga. Isso indica que áreas de pousio, sistemas agroflorestais e barreiras de diversificação podem favorecer positivamente de forma qualitativa



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



as comunidades de inimigos naturais (HARTERREITEN-SOUZA et al., 2014) o que indiretamente afeta de forma negativa a ocorrência de pragas (Figura 1). Além disso, essas áreas e a vegetação nativa contribuem positivamente para a manutenção de outros insetos herbívoros na propriedade. Considerando que os inimigos naturais podem ser beneficiados por uma dieta mais diversificada (VENZON et al., 2015) e que em comunidades mais diversificadas a abundância é melhor distribuída entre as espécies (SUJII et al., 2010), é possível inferir que a presença dessas espécies beneficia diretamente as comunidades de inimigos naturais e afeta negativamente as pragas. Portanto, as áreas naturais favorecem de forma indireta e positiva a ocorrência de inimigos naturais e sua atuação sobre as pragas (Figura 1).

No segundo experimento realizado entre 2014 e 2015, foi observado que as propriedades mais diversificadas e com práticas de manejo menos intensivas (menor frequência de aplicação de produtos fitossanitários) foram favoráveis à conservação dos inimigos naturais da mosca-branca, resultando em maior mortalidade por controle biológico. A predação foi o fator chave de mortalidade da mosca-branca e a maior diversidade de predadores resultou em maior mortalidade do inseto. Além disso, uma maior diversidade de predadores reduziu a variação das taxas de predação entre as propriedades amostradas, de modo que a predação foi mais constante nas propriedades mais diversas e menos perturbadas pela aplicação de produtos fitossanitários, mesmo os com uso aprovado para a agricultura orgânica. Nesse sentido, a diversificação dentro e entre os cultivos pode afetar positivamente a conservação de inimigos naturais, aumentando o efeito do controle biológico sobre insetos-praga (Figura 1).

Contudo, o benefício da diversificação da paisagem da propriedade e a diversificação local dos cultivos sobre o controle biológico pode não ser funcional, dependendo da frequência de aplicação e do tipo de produto aplicado para o controle de pragas. Isso porque, mesmo produtos fitossanitários utilizados na agricultura orgânica podem apresentar efeitos letais e subletais sobre organismos não alvo como os predadores e outros herbívoros não praga (SUJII et al., 2010; VENZON et al., 2015). Por isso, dependendo da frequência de aplicação desses produtos, as hortaliças podem ou não ser beneficiadas. Isso porque produtos fitossanitários podem afetar de forma direta e negativa as populações de inimigos naturais, reduzindo seus efeitos sobre as pragas (Figura 1).

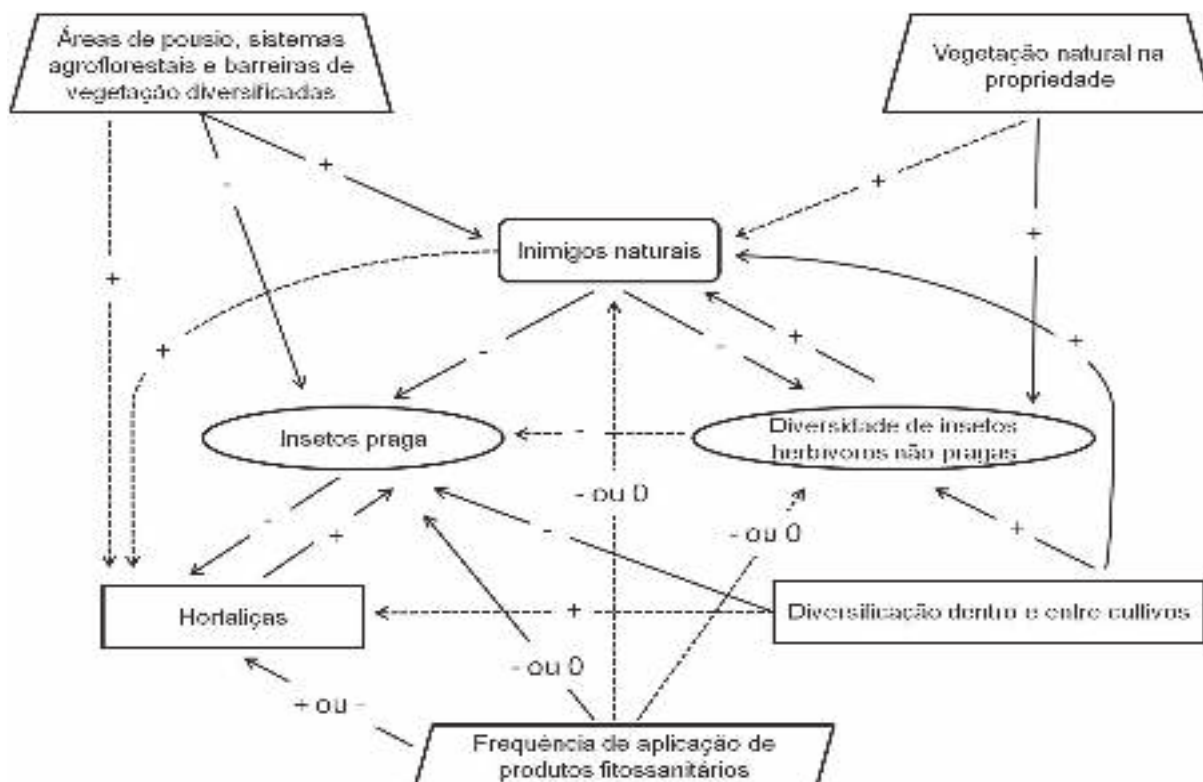


Figura 1 – Interações ecológicas entre práticas culturais, manejo da propriedade agrícola, insetos pragas, insetos herbívoros não pragas e inimigos naturais em hortaliças orgânicas. As linhas sólidas indicam interações diretas e as linhas tracejadas interações indiretas de natureza positiva (+), negativa (-) ou neutras (0).

Além dos fatores relacionados às características e desenho da propriedade, o manejo local dos cultivos como o uso de plantas em consórcio também pode ser um fator relevante para o manejo de pragas em hortaliças orgânicas. Para isso, é necessário conhecer os mecanismos ecológicos que explicam os padrões observados em campo para que assim diferentes interações possam ser manejadas de forma mais efetiva e contribuir para o favorecimento do controle biológico. O experimento realizado em laboratório entre 2011 e 2013, demonstrou que voláteis de coentro atraíram o predador e aumentaram a atração por voláteis de tomateiros infestados com pulgões. Parte dessa atração pode ser explicada pelo fato do coentro servir como sítio de oviposição para o predador (TOGNI et al., 2016). As larvas que emergiram dos ovos depositados no coentro são capazes de encontrar tomateiros infestados com pulgões nas proximidades. Além disso, as inflorescências do coentro beneficiam a sobrevivência de *C. sanguinea*, mas não afetam sua reprodução. Todos esses fatores contribuem para a atração e retenção deste predador em cultivos de tomate consorciados com coentro (TOGNI et al., 2010). Portanto, é possível inferir que a diversificação local dentro dos cultivos afeta



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



positivamente os inimigos naturais que conseqüentemente reduzem as populações de suas presas (pragas). Portanto, quando esses efeitos ocorrem, é possível inferir que as hortaliças são indiretamente beneficiadas pelos inimigos naturais (Figura 1).

Conclusões

A conservação e o manejo de inimigos naturais em hortaliças orgânicas dependem da adoção de estratégias em diferentes escalas espaciais de forma integrada. Para isso, o redesenho da propriedade com diferentes habitats na paisagem como barreiras de vegetação, áreas de pousio e presença de diversas culturas contribuem para a conservação das espécies benéficas de insetos dentro da propriedade. Para que essas espécies atuem no controle de pragas de maneira efetiva, devem ser utilizadas práticas de manejo menos intensivas, além da diversificação local dos cultivos. Todos esses fatores contribuem para maior sobrevivência das espécies de inimigos naturais localmente, beneficiando diretamente a redução de pragas nas lavouras.

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPEMIG, EPAMIG, EMBRAPA, UNIP e ao Programa de Pós Graduação em Entomologia da Universidade Federal de Viçosa. A todos os agricultores e agricultoras que gentilmente concederam o acesso a suas propriedades.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, J., PARDINI, R., METZGER, J. P., FONSECA, C. R., POMPEU, P. S., SPAROVEK, G., LOUZADA, J. Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: challenges and opportunities for applied ecological research. **Journal of Applied Ecology**, v. 49, p. 535-541, 2012.

HARTERREITEN-SOUZA, É.S.; TOGNI, P.H.B.; PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R. The role of integrating agroforestry and vegetable planting in structuring communities of herbivorous insects and their natural enemies in the Neotropical region. **Agroforestry Systems**, v. 88, p. 205-2019, 2014.

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

MEDEIROS, M. A., HARTRERREITEN-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 instos-praga na agricultura**. 1ª ed. Brasília: EMATER-DF, 44 p., 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 (Inseta) em tomateiro orgânico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 669-679, 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.

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, Júnior TJP, Pallini A (eds). Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. EPAMIG, Viçosa, pp 143-168, 2010.

VENZON, M ; TOGNI, P.H.B.; AMARAL, D.S.S.L; REZENDE, M.Q.; FONSECA, M.C.M.; MARTINS, E.F. Manejo agroecológico de pragas. **Informe Agropecuário**, v. 36, p. 19-30, 2015.