



Dinâmica de insetos herbívoros e predadores na escala da propriedade: o papel dos habitats cultivados e não cultivados

Dynamics of predatory and herbivorous insects at the farm scale: the role of cropped and noncropped habitats

SOUZA, Lucas M.¹; TOGNI, Pedro H.B.²; VENZON, Madelaine³; SOUSA, Alex A.T.C.¹; PIRES, Carmen S.S.¹; SUJII, Edison R.¹

¹ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – EMBRAPA CENARGEN, lucas.souza@embrapa.br; alex.cortes@embrapa.br; carmen.pires@embrapa.br; edison.sujii@embrapa.br; ² Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, pedrotogni@unb.br; ³ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, venzon@epamig.ufv.br;

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: A diversidade de habitats na escala da propriedade pode afetar a dinâmica espaço-temporal dos insetos predadores com consequências para o controle biológico. Nesse estudo, foi investigado como os diferentes habitats afetam a conservação e a dinâmica espacial de insetos herbívoros e predadores em plantios orgânicos de hortaliças. Os insetos foram simultaneamente amostrados em talhões de plantio e áreas não cultivadas (pousio e vegetação nativa) durante cinco ciclos de plantio de hortaliças. Todos os habitats compartilharam espécies de insetos, sugerindo que estas podem dispersar entre os habitats. Áreas de pousio podem servir como fonte e sumidouro de espécies, migrando de áreas cultivadas, onde tanto herbívoros como predadores podem aumentar sua abundância durante o ciclo do plantio. Dessa forma, habitats com perturbação intermediária, como área de pousio, parecem exercer um papel central na regulação da dinâmica espaço-temporal de insetos na escala da propriedade para a conservação do controle biológico.

Palavras-chave: Cerrado, controle biológico, serviço ecossistêmico, agrobiodiversidade.

Keywords: Cerrado, biological control, ecosystem service, agrobiodiversity.

Introdução

A agricultura orgânica é um sistema de produção que incorpora princípios agroecológicos à produção agrícola, podendo reduzir os impactos negativos da agricultura sobre a biodiversidade (Hole et al., 2005). Alguns desses impactos poderiam ser minimizados através do redesenho das propriedades para conservar os serviços ecossistêmicos, como o controle biológico de pragas, através de uma perspectiva agroecológica (Landis, 2017; Togni et al., 2018). Nesse sentido, é necessário considerar a dinâmica espaço-temporal dos inimigos naturais de herbívoros em escalas espaciais mais amplas, que vão além das áreas cultivadas (Perovic et al., 2018).

Pouca atenção tem sido dada ao nível da propriedade em comparação com a escala local ou da paisagem (Tylianakis et al., 2005). Ao nível da propriedade, o uso do solo é muito dinâmico devido a existência de diferentes tipos de habitat dentro dos limites da propriedade. Na agricultura orgânica brasileira, as propriedades têm predominância de policultivos de hortaliças cercadas por quebra-ventos ou sistemas



agroflorestais que dividem a área em várias parcelas (Hartherreiten-Souza et al., 2014). Compreender o papel dos diferentes habitats que compõe uma fazenda pode colaborar para reduzir a lacuna entre a produção sustentável de alimentos e a conservação da biodiversidade.

Isso demanda compreender como a dinâmica espacial de inimigos naturais e herbívoros está associada ao manejo de cada habitat dentro da propriedade (Hartherreiten-Souza et al., 2014). Dessa forma, é necessário entender como diferentes habitats das propriedades podem servir como fonte ou sumidouro de espécies e contribuir para a conservação de inimigos naturais dentro dos limites da propriedade.

O objetivo desse estudo foi comparar a similaridade das comunidades de espécies artrópodes (predadores e herbívoros) entre habitats homogêneos ou estruturalmente mais simples (por exemplo, talhões de plantio) em comparação com habitats mais heterogêneos ou estruturalmente mais complexos (por exemplo, vegetação nativa) visando entender a dinâmica espacial e a conservação das espécies na propriedade.

Metodologia

Os sistemas de produção orgânica amostrados tinham pelo menos 9 anos de exploração. Os agricultores cultivavam tomate e couve como culturas focais em parcelas de 450 a 3000 m² e havia pelo menos duas outras espécies vegetais plantadas nas proximidades (culturas vizinhas) durante o ano todo. Os proprietários deixavam áreas não cultivadas em pousio com diferentes tamanhos (1000-2000 m²) para plantio nos anos subsequentes, dominadas por feijão *Mucuna* sp. (Fabaceae) como planta de cobertura e adubo verde. As propriedades tinham fragmentos de vegetação nativa dentro dos limites das propriedades como reserva legal ou área de proteção permanente.

Para avaliar o papel de cada habitat como fontes potenciais de insetos predadores e herbívoros para uma cultura-alvo, nós simultaneamente amostramos quatro habitats nas fazendas, sendo duas áreas cultivadas: (i) culturas focais (tomate e couve); (ii) culturas vizinhas; e duas não cultivadas: (iii) área de pousio e (iv) vegetação nativa. A amostragem dos artrópodes foi realizada usando armadilhas *Malaise* e por amostragem manual direta de insetos das plantas dentro de cada habitat. As armadilhas foram colocadas no centro de cada habitat quinzenalmente por 48 h de março de 2012 a fevereiro de 2013. O método de amostragem direta foi realizado das 09.00 h às 12.00 h da manhã com quatro pessoas em um esforço amostral de 480 minutos por mês por habitat em cada propriedade. Os artrópodes coletados foram inicialmente separados em morfoespécies e depois, em predadores e herbívoros.

A análise de agrupamento hierárquico mostrou como comunidades predadoras e herbívoras de diferentes habitats se agrupam usando o UPGMA (método de grupo



de pares não ponderados com média aritmética) calculado pelo índice Bray-Curtis. As diferenças na abundância média de predadores e herbívoros durante toda a amostragem em cada habitat foram avaliadas através do ajuste de um modelo linear de efeito misto (LME), separadamente para cada grupo. Também foi realizada uma análise de correlação entre a abundância total de predadores e de herbívoros com o objetivo de investigar uma relação numérica que evidenciaria o controle biológico. As análises foram realizadas com o software R (R Core Team, 2017).

Resultados e Discussão

Todos os habitats compartilharam espécies (classificadas como morfoespécies) entre si dentro dos grupos funcionais. As assembleias de espécies predadoras e herbívoras apresentaram gradiente de similaridade que acompanha a similaridade vegetal das áreas, onde áreas cultivadas e abertas apresentam maior similaridade entre si em relação a áreas de vegetação nativa (Fig. 1). Os predadores foram mais abundantes na cultura vizinha, seguido pela cultura focal, área de pousio e vegetação nativa (Fig. 2a). A abundância de herbívoros foi maior em cultivos focais e cultivos vizinhos, intermediária em áreas de pousio e menor nas áreas de vegetação nativa (Fig. 2b). Estas similaridades na variação da abundância dos grupos funcionais levaram a uma resposta numérica dos predadores à abundância de herbívoros, pois houve uma correlação positiva entre a abundância de predadores e a abundância de herbívoros, independentemente do tipo de habitat (Fig. 3).

Habitats cultivados e não cultivados compartilham espécies em diferentes graus, indicando que a dispersão pode desempenhar um papel chave na movimentação das espécies entre os habitats da propriedade. Os habitats cultivados são muito semelhantes no fornecimento de recursos e condições para ambos os grupos funcionais, favorecendo estas espécies (Pandit et al., 2009). Eles também são efêmeros na propriedade porque, quando ocorre a colheita, a dinâmica interna das espécies predadoras e herbívoras compartilhadas entre os habitats pode ser comprometida. Por conseguinte, as áreas de pousio podem receber espécies de ambos os grupos funcionais de habitats cultivados em períodos de colheita e, ao mesmo tempo, podem fornecer várias espécies de predadores aos habitats recém-formados, atuando simultaneamente como fonte e sumidouro de espécies na propriedade (Leibold et al., 2004).

A abundância de predadores e herbívoros seguiu um gradiente do sentido áreas cultivadas para áreas de pousio e vegetação nativa. Em habitats cultivados, a abundância e a homogeneidade das culturas facilitam o movimento de herbívoros entre as plantas (Straub et al., 2014) e as populações de diferentes espécies alcançam maiores taxas reprodutivas. Uma maior diversidade de plantas em áreas de pousio e vegetação nativa aumenta a exposição de herbívoros a predadores (Straub et al., 2014) e aumenta o controle biológico.



A abundância de predadores foi condicionada à abundância de herbívoros em diferentes tipos de habitat porque os predadores dependem da disponibilidade de suas presas para manter uma população viável. Desta forma, os habitats cultivados são uma fonte imediata de diferentes presas ao longo dos ciclos de cultivo (Chaplin-Kramer & Kremen, 2012), enquanto as áreas em pousio podem servir de refúgio para espécies que mantêm as suas populações em níveis mais baixos.

Conclusões

A manutenção de habitats cultivados e não cultivados é importante para a dinâmica espacial das comunidades de herbívoros e predadores em sistemas de produção orgânicos sustentáveis. As áreas em pousio desempenham um papel chave na conservação de espécies predadoras relevantes no controle biológico de pragas como resultado de um efeito resgate das áreas cultivadas.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro por bolsas de pesquisa e bolsas de estudo provenientes do CNPq, FAPEMIG e FAPDF.

Referências bibliográficas

CHAPLIN-KRAMER, R.; KREMEN, C. Pest control experiments show benefits of complexity at landscape and local scales. **Ecological Applications**, v. 22, p. 1936–1948, 2012.

HARTERREITEN-SOUZA, E.S. et al. 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. 205–219, 2014.

HOLE, D.G. et al. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, v. 122, p.113–130, 2005.

LANDIS, D.A. Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services. **Basic and Applied Ecology**, v. 18, p. 1–12, 2017.

LEIBOLD, M.A. N. et al. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. **Ecology Letters**, p. 7, v. 601–613. 2004.

PANDIT, S.N.; KOLASA, J.; COTTENIE, K. Contrasts between habitat generalists and specialists: an empirical extension to the basic metacommunity framework. **Ecology**, v. 90, p. 2253–2262. 2009.



PEROVIC, D.J. et al. Managing biological control services through multi-trophic trait interactions: review and guidelines for implementation at local and landscape scales. **Biological Reviews**, v. 93, p. 306–321. 2018.

STRAUB, C.S. et al. Plant diversity increases herbivore movement and vulnerability to predation. **Basic and Applied Ecology**, v. 15, p. 50–58, 2014.

TOGNI, P.H.B. et al. Biodiversity provides whitefly biological control based on farm management. **Journal of Pest Science**, v. 92, p. 393–403, 2018.

TYLIANAKIS, J.M.; KLEIN, A.M.; TCHARNTKE, T. Spatiotemporal variation in the diversity of Hymenoptera across a tropical habitat gradient. **Ecology**, v. 86, p. 3296–3302, 2005.

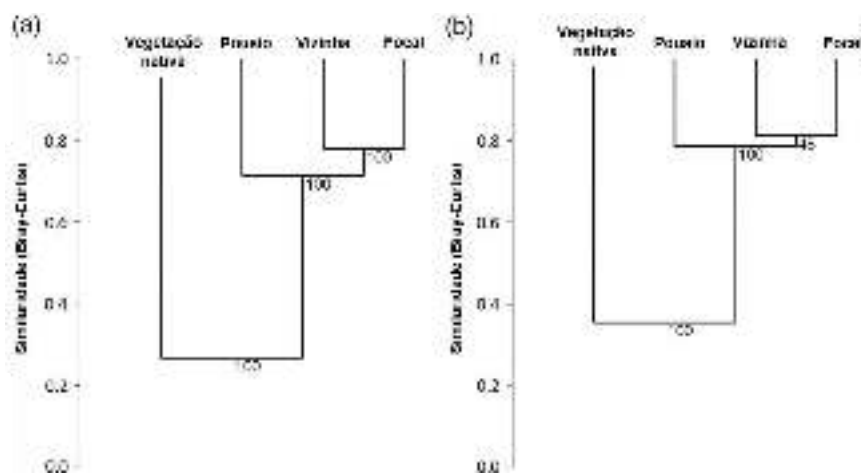


Figura 1. Similaridade na identidade das espécies e abundância de insetos predadores (a) e herbívoros (b). O número acima de cada ramificação indica a consistência do nó baseado no procedimento bootstrap com 100 randomizações.

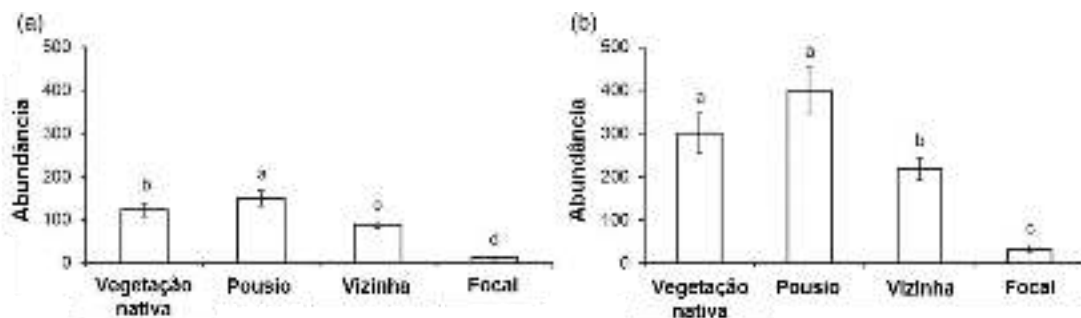


Figura 2. Abundância média \pm EP de insetos predadores (a) e herbívoros (b). As médias seguidas da mesma letra minúscula não diferiram significativamente pela análise de contraste do modelo ($P > 0,05$).

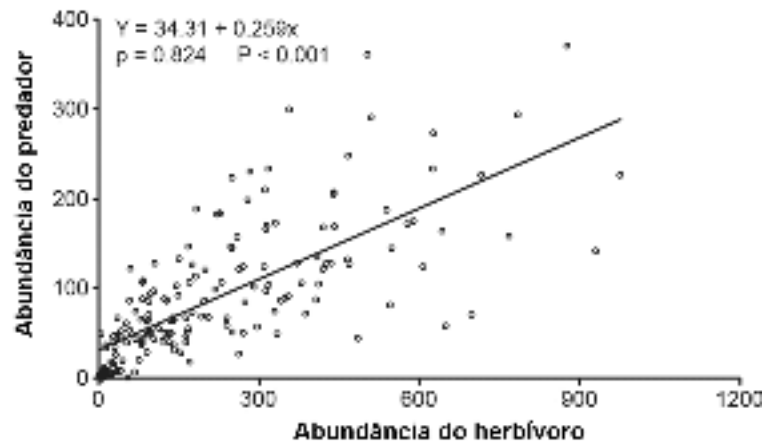


Figura 3. Correlação entre a abundância total de insetos predadores e herbívoros durante 12 meses em propriedades orgânicas produtoras de hortaliças do Distrito Federal.