

**Scientific Electronic Archives**

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (6)

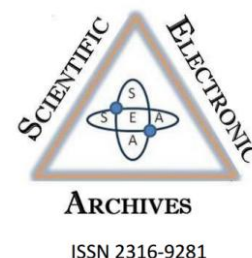
June 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1362020981>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=981&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef



## A importância da diversidade vegetal no manejo ecológico de insetos em agroecossistemas: uma revisão

## The importance of plant diversity in the ecological management of insects in agroecosystems: a review

P. A. S. Gonçalves

Epagri - Estação Experimental de Ituporanga

Author for correspondence: [pasg@epagri.sc.gov.br](mailto:pasg@epagri.sc.gov.br)

**Resumo.** O objetivo deste estudo é avaliar a importância da diversidade vegetal no manejo de insetos em agroecossistemas. O manejo convencional de agroecossistemas é baseado na monocultura, com exploração de genótipos de plantas susceptíveis a pragas e doenças, com intenso uso de agroquímicos e mecanização do solo. O impacto sobre a biodiversidade do agroecossistema pela intensificação de práticas agronômicas resulta em perdas de importantes funções ecológicas: decomposição, ciclagem de nutrientes, predação e parasitismo. O potencial da diversidade vegetal na sustentabilidade dos agroecossistemas é recomendado através de práticas como o consórcio de cultivos agrícolas, sistemas agroflorestais, manejo de plantas de coberturas, ervas espontâneas e uso de plantas atrativas a inimigos naturais e como armadilhas para pragas. O planejamento das propriedades rurais deve levar em consideração algum nível de diversificação vegetal para evitar surtos de insetos pragas. Dessa forma, será possível a redução de agrotóxicos em sistema convencional, além de diminuir o número de intervenções com substâncias alternativas em propriedades rurais em sistemas agroecológicos.

**Palavras-chaves:** Inseto, diversidade vegetal, agroecologia, agricultura orgânica.

**Abstract.** The objective of this study is to evaluate the importance of plant diversity in insect management in agroecosystems. The conventional management of agroecosystems is based on monoculture, with exploitation of plant genotypes susceptible to pests and diseases, with intense use of agrochemicals and soil mechanization. The impact on agroecosystem biodiversity by intensifying agronomic practices results in losses of important ecological functions: decomposition, nutrient cycling, predation and parasitism. The potential of plant diversity in the sustainability of agroecosystems is recommended through practices such as intercropping, agroforestry systems, management of cover crops, spontaneous herbs and the use of plants attractive to natural enemies and as pest traps. Farm planning should take into account some level of plant diversification to avoid pest insect outbreaks. Thus, it will be possible to reduce pesticides in conventional system, and reduce the number of interventions with alternative substances in farm in agroecological systems.

**Keywords:** Insect. Vegetal diversity. Agroecology. Organic agriculture.

### Introdução

A agricultura convencional tem sido praticada com redução da biodiversidade em espécies vegetais e animais (Altieri et al., 2009; Sujii et al., 2010; Paleologos & Flores, 2014). O manejo convencional de agroecossistemas é baseado na monocultura, com exploração de genótipos de plantas susceptíveis a pragas e doenças, com intenso uso de agroquímicos e mecanização do solo (Altieri et al., 2009).

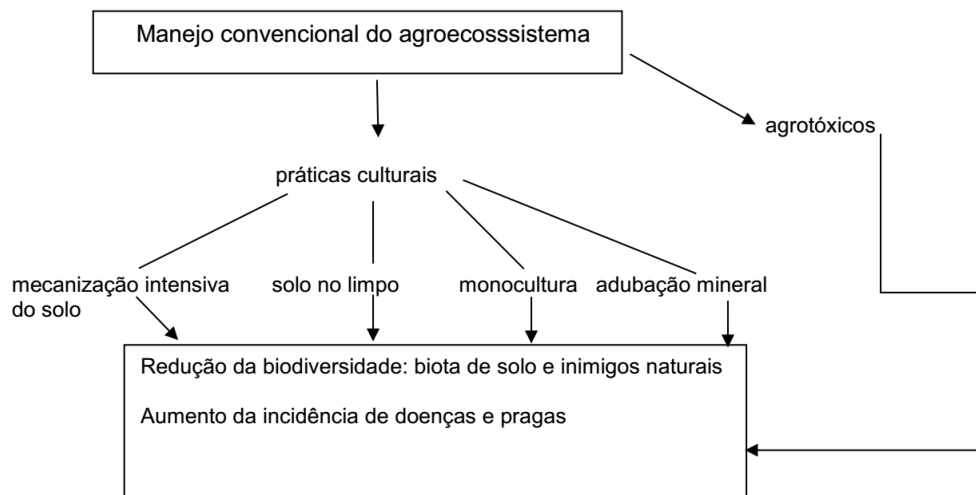
O impacto sobre a biodiversidade do agroecossistema pela intensificação de práticas

agronômicas resulta em perdas de importantes funções ecológicas: decomposição, ciclagem de nutrientes, predação e parasitismo (Altieri et al., 2009; Sujii et al., 2010). Como consequência as plantas desenvolvem-se em agroecossistemas com solos desequilibrados em nutrientes e com ausência de inimigos naturais tornando-as mais predispostas a pragas e doenças (Altieri et al., 2009, Figura 1; Sujii et al., 2010; Lovatto et al., 2012; Paleologos & Flores, 2014).

A diversidade vegetal em agroecossistemas é importante para evitar a ocorrência de pragas

(Andow, 1991; Theunissen, 1994; Altieri & Nicholls, 2007; Altieri et al. 2009; Aguiar-Menezes, 2010; Sujii et al., 2010; Paleologos & Flores, 2014). A monocultura é considerada uma das principais causas de desequilíbrios em agroecossistemas e favorecimento a ocorrência de pragas (Aguiar-Menezes, 2010; Sujii et al., 2010).

O objetivo deste estudo é avaliar a importância da diversidade vegetal no manejo de insetos em agroecossistemas. Dessa forma, fornecer informações técnicas para o manejo ecológico de insetos em sistemas vegetais, sobretudo em sistemas agroecológicos e orgânicos.



**Figura 1.** Manejo convencional de agroecossistemas e efeitos sobre a biodiversidade funcional (biota de solo e inimigos naturais) e predisposição a doenças e pragas (modificado de Altieri et al. 2009).

### Contextualização e Análise

O potencial da diversidade vegetal na sustentabilidade dos agroecossistemas é recomendado através de práticas como o consórcio de cultivos agrícolas, sistemas agrofloreais e manejo de plantas de coberturas (Altieri et al. 2009; Aguiar-Menezes, 2010; Sujii et al., 2010; Letourneau et al., 2011; Souza, 2012; Paleologos & Flores, 2014).

Os termos utilizados para definir a associação de plantas em agroecossistemas são o consórcio de culturas e o policultivo.

A ocorrência de pragas geralmente é menor em sistema de policultivo em relação ao monocultivo na maioria dos estudos realizados (Andow, 1991). O uso de diferentes espécies vegetais na mesma área, em plantios em faixas ou bordaduras são os mais utilizados. Além da associação de espécies de plantas cultivadas são manejadas: as plantas de cobertura de solo, a vegetação espontânea, a influência de matas ou florestas no entorno, a sucessão e rotação de culturas.

### *Causas da redução das pragas em ambientes diversificados*

As variações na densidade populacional de pragas em ambientes diversificados em áreas agrícolas são devidas principalmente a alteração na concentração de plantas como recurso alimentar e de abrigo para insetos e inimigos naturais (Andow, 1991).

Os insetos especialistas têm maior facilidade de colonizar e permanecer sobre plantas que estão em maior disponibilidade em área com monocultura do que em ambientes diversificados (Andow, 1991). Os mecanismos básicos da maior concentração de plantas que podem facilitar o encontro e a permanência de pragas na cultura são vários. Dessa forma, são citados: a confusão ou repelência causada por odores de plantas, bem como o contraste de cores, que podem dificultar a colonização; o inseto possui dificuldade de localizar a planta preferida por existir maior área para explorar devido a presença de outras plantas; efeitos do microclima (sombreamento, proteção do vento, temperaturas, insolação) sobre pragas e inimigos naturais; a migração de insetos e seus inimigos naturais de áreas no entorno com matas.

Em ambientes com maior diversidade vegetal a densidade pragas é menor devido a maior ocorrência de inimigos naturais (Andow, 1991). As principais causas citadas para maior abundância de inimigos naturais em policultivo são: maior disponibilidade de alimentos, como presas e hospedeiros específicos; uma maior variedade de microhabitats que possibilita maior diversidade de herbívoros e seus inimigos naturais; há maior quantidade de alimento suplementar, tais como néctar e pólen, o que incrementa a capacidade reprodutiva dos inimigos naturais (Andow, 1991; Altieri et al., 2009; Aguiar-Menezes, 2010; Sujii et al., 2010; Paleologos & Flores, 2014).

A “qualidade” das plantas pode ser alterada em sistemas diversificados com mudanças na qualidade nutricional. Isso ocorre devido a competição por recursos em condições de consórcio. As mudanças no metabolismo de caíromônios e nutrientes alteram a atratividade das plantas às pragas e aos inimigos naturais (Theunissen, 1994).

A riqueza de espécies de insetos, pragas e inimigos naturais, pode estar sob a influência da diversidade vegetal e outras práticas de manejo agrícola. O uso de agrotóxicos, tanto na área cultivada no agroecossistema quanto no entorno, é considerado uma das principais causas de redução de biodiversidade (Szentkirályi & Kozár, 1991). Desta forma, a riqueza de insetos é maior em agroecossistemas com ambiente vegetal diversificado e com menor aplicação de agrotóxicos.

### Práticas para diversificar os agroecossistemas

#### Introdução de plantas atrativas aos inimigos naturais

O uso de plantas que florescem em grande quantidade e fornecem pólen e néctar aos inimigos naturais, tem sido muito utilizado, em coquetel, ou de maneira isolada (Barbosa et al., 2011). As plantas com eficácia no manejo de insetos praga com incremento de inimigos naturais estudadas no Brasil são o nabo forrageiro, *Raphanus sativus* (Brassicaceae) (Driutti, 1999), trigo mourisco, *Fagopyrum esculentum* (Polionaceae); cravo de defunto, *Tagetes erecta* (Silveira et al., 2009; Zaché, 2009;), *T. patula* (Peres, 2007; Costa et al., 2019); coentro, *Coriandrum sativum* (Togni et al., 2009; Resende et al., 2007, 2010; Lixa et al., 2010), endro (*Anethum graveolens*) (Lixa et al., 2010). As apiáceas coentro, funcho (*Foeniculum vulgare*), e endro, são importantes para o abrigo de predadores da família Coccinellidae, popularmente conhecidas como joaninhas, que são predadoras de pulgões (Resende et al., 2012). Estas plantas podem ser cultivadas em bordadura ou em faixa dentro dos cultivos (Aguiar-Menezes & Silva, 2011). As plantas atrativas favorecem a ocorrência de insetos predadores, tais como crisopídeos, percevejos das famílias Anthocoridae, Nabidae, e Lygaeidae, espécimes de joaninhas Coccinellidae, moscas Syrphidae, aranhas, parasitóides himenópteros, por fornecer hospedeiros alternativos e fontes de alimento como néctar e pólen (Driutti, 1999; Lavandero et al., 2006; Peres, 2007; Silveira et al., 2009; Lixa et al., 2010).

#### Uso de plantas de cobertura e plantio direto

A diversificação dos agroecossistemas em maior escala e a influência da vegetação natural podem auxiliar no manejo de pragas e inimigos naturais dentro das áreas cultivadas (Altieri & Nicholls, 2007; Altieri et al. 2009). Porém, deve ser avaliado se as espécies vegetais a serem implantadas não possuem pragas comuns com as culturas trabalhadas na região.

A utilização de plantas de cobertura no manejo do solo é uma forma de atuar na diversidade vegetal e inibir a ocorrência de patógenos e insetos pragas de plantas cultivadas.

O número de predadores na superfície do solo é superior ao de insetos praga com uso de cobertura por vegetação espontânea comparado a solo nu (Honek, 1997). O incremento de predadores é relacionado a maior disponibilidade de alimento e ao microclima com temperaturas mais amenas na presença de cobertura, que pouparia os insetos do estresse térmico presente no solo sem vegetação Honek (1997).

A utilização de plantas de cobertura no manejo do solo é uma forma de atuar na diversidade vegetal e inibir a ocorrência de patógenos e insetos pragas de plantas cultivadas. A escolha da planta de cobertura deve ser avaliada através da análise do impacto causado no complexo de pragas e inimigos naturais. A presença de nectários extra-florais em algumas espécies de ervilhaca, *Vicia* spp., favorecem o incremento de inimigos naturais (Lundgren & Seagraves, 2011; Pomari et al., 2011).

A presença de trevos, branco, *Trifolium repens*, e subterrâneo, *T. subterraneum*, em associação com repolho, *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L., contribuiu para reduzir danos de lagartas e densidade populacional de pulgão, *B. brassicae*, e aumento de predadores na superfície do solo (Theunissen et al., 1995). Segundo esses autores, a redução populacional dos insetos foi devido a mudança na “qualidade” da planta em consórcio, com mudanças fisiológicas que provocariam a resistência induzida ou baixa atratividade às pragas.

A incidência de tripes, *Thrips tabaci*, em cebola foi menor em sistema de plantio direto na palha com centeio e nabo forrageiro sobre o solo, em relação ao manejo convencional com revolvimento (Gonçalves et al., 2019). O mecanismo atribuído pela menor incidência do inseto foi o controle mecânico de pupas de tripes pela presença da camada de palha sobre o solo em plantio direto.

#### Presença de ervas espontâneas e a relação com pragas e inimigos naturais

O manejo das ervas espontâneas no momento correto é importante para que não prejudique a cultura principal e usufrua-se dos benefícios do incremento de inimigos naturais pelo fornecimento de néctar, pólen, e abrigo para hospedeiros e presas alternativas (Carrié et al., 2012; Dahlin & Ninkovic, 2013).

Em pomar de pêssego as ervas espontâneas podem abrigar inimigos naturais de afídeos, os predadores coccinélideos e sirfídeos, e os parasitóides, braconídeos, eulofídeos e encirtídeos (Schuber et al., 2012).

Em morango produzido em túnel baixo, as ervas espontâneas nos canteiros e entorno, *Richardia* sp., *Ageratum conyzoides*, *Sonchus oleraceus*, *Bidens pilosa*, *Rumex* sp., abrigam

ácaros predadores fitoseídeos, principalmente as espécies, *Phytoseilus macropilis* e *Neoseilus californicus* (Ferla et al., 2007).

Em cultivo de couve a manutenção de plantas espontâneas reduziu a incidência de pulgões (Santos, 2015).

As ervas espontâneas presentes em pomar de videira abrigam ácaros predadores e devem ser consideradas como estratégia de manejo de pragas na cultura (Diehl et al., 2012).

A abundância de aranhas predadoras foi maior em pomar de citros com diversidade de ervas espontâneas e batata-doce, *Ipomoea batatas*, em consórcio (Ott et al., 2007). A ocorrência de parasitóides de minadores em pomar de citros foi observada principalmente em ervas espontâneas da família Asteraceae (Santos et al., 2007).

Em citros em sistema agroflorestal com angico-vermelho, goiabeira, e cipreste como quebra-vento, o efeito da vegetação do entorno e a presença de ervas espontâneas favoreceram o aumento de predadores (Dalbem, 2010).

#### Consórcio de culturas e plantios diversificados

A incidência de insetos praga em consórcio de milho, *Z. mays*, com feijoeiro comum (*P. vulgaris*) e feijão caupi, *Vigna sinensis* (L). Savi. pode ser reduzida em relação ao monocultivo (Gonçalves & Ciociola, 1991; Oliveira et al., 1995; Paula et al. 2009). O incremento de predadores em soja foi observado em condições de consórcio com milho (Cividanes & Barbosa, 2001; Cividanes & Yamamoto, 2002).

A incidência de tripes, *T. tabaci*, em cebola, *Allium cepa* L, foi reduzida em sistema de consórcio com cenoura, *Daucus carota* L., comparado ao monocultivo (Uvah & Coaker, 1984). Estes autores argumentaram que os voláteis emanados pelas culturas interferiram na ocorrência dos insetos, pois não houve consistência entre a presença de inimigos naturais e os resultados observados. O efeito da concentração de voláteis pareceu ser maior sobre cebola jovem que próximo a maturação fisiológica (bulbificação).

A população dos pulgões, *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*, e de cigarrinhas, *Empoasca* spp., foram menores em batata, *S. tuberosum*, quando plantada no mesmo canteiro ou até a distância de 0,75 m de cebola (*A. cepa*) e alho (*A. sativum*) (Potts & Gunadi, 1991). Os autores descartaram o efeito de barreira mecânica das aliáceas sobre os insetos, e sugeriram o maior teor de voláteis como responsável na redução do nível populacional.

Os pulgões, *Brevicoryne brassicae* e *Lipaphis erysimi*, tiveram a população reduzida em consórcio de couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, com sorgo, *Sorghum bicolor*, e feijão-guandu, *Cajanus cajan* (Ramos, 2015).

A densidade populacional de tripes, *Thrips tabaci*, foi menor em alho-porró, *Allium porrum* L., associado com trevo (*T. subterraneum*) em cobertura em relação ao solo nú (Theunissen & Schelling, 1996). Neste trabalho a “qualidade da

planta” (trocas fisiológicas no metabolismo) em sistema de consórcio foi apontada como responsável pela menor susceptibilidade da planta a tripes e ferrugem. Os autores observaram que a densidade de inimigos naturais foi muito baixa. Embora neste trabalho, o consórcio apresentasse menor nível de problemas fitossanitários, houve redução da produtividade pela competição entre plantas. Portanto, ajustes na densidade de plantas são necessários para evitar redução de produtividade.

A presença de faixas com crotalária, *Crotalaria* sp., guandu, *Cajanus* sp., e milho, *Z. mays* L, em plantio em bordadura com tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill., no plantio de inverno reduziu o “ataque” de broca grande, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) (Paula et al., 1998). Porém, em trabalho anterior em sistema de consórcio de milho e tomateiro, o “ataque” de traça *Tuta absoluta* foi reduzido e o de broca grande aumentou (Picanço et al., 1996).

O broqueamento de frutos de tomateiro, causado por broca pequena (*Neoleucinoides elegantalis*), e brocas grandes (*Spodoptera* sp. e *Trichoplusia* sp.) foi menor com o consórcio com funcho, *F. vulgare*, nas entrelinhas de cultivo com tomateiro (Carvalho et al., 2009).

O cultivo de tomateiro com maior biodiversidade vegetal por florestas no entorno apresentou menor incidência de doenças fúngicas e insetos fitófagos (Tomas, 2010).

Em cultivo de tomateiro com faixa circundante composta por sorgo, coentro, e cravo de defunto, houve redução na incidência de tripes e no broqueamento de frutos por broca pequena, *N. elegantalis* (Gomes et al., 2012).

O policultivo de tomateiro com sorgo e coentro incrementou a ocorrência de predadores, principalmente de *Franklinothrips vespiformis* (Crawford) (Thysanoptera: Aeolothripidae) (Santos, 2016).

Em melão em sistema orgânico o cravo de defunto funcionou como planta armadilha de tripes (Peres et al., 2009).

O manejo de citros em sistema agroflorestal apresentou maior diversidade de predadores coccinélidos (joaninhas) que o manejo orgânico (Dalbem, 2010). Isso sugere que, a ampliação da diversidade vegetal do agroecossistema para incremento de inimigos naturais foi mais importante que o método de manejo sem intervenção com agroquímicos.

#### Conclusões

A diversidade vegetal em agroecossistemas pode reduzir a ocorrência de insetos considerados pragas.

Os mecanismos envolvidos na redução da ocorrência de pragas em agroecossistemas diversificados são vários. Convém ressaltar, o incremento de inimigos naturais pela oferta de alimento, tais como néctar e pólen, presas e hospedeiros alternativos; além de abrigo e conforto

térmico aos insetos. Além disso, deve ser considerado a dificuldade de insetos pragas em encontrar as plantas hospedeiras, seja por confusão visual, olfativa, e o efeito de barreira mecânica.

O planejamento das propriedades rurais deve levar em consideração algum nível de diversificação vegetal para evitar surtos de pragas. Dessa forma, será possível a redução de agrotóxicos em sistema convencional, além de diminuir o número de intervenções com substâncias alternativas em propriedades rurais em sistemas agroecológicos.

### Agradecimentos

Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil, pela Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (303728/2017-5), ao pesquisador Paulo Antonio de Souza Gonçalves.

### Referências

AGUIAR-MENEZES, E.L. Diversidade no sistema de produção de hortaliças e relação com a redução de agrotóxicos. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.2, (suplemento CD Rom), p. 128-147, 2010.

AGUIAR-MENEZES, E.L.; SILVA, A.D.C. Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas. *Embrapa Agrobiologia-Documents (INFOTECA-E)*. 2011. 60p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/921254/1/DOC28311.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I.; PONTI, L., Crop diversification strategies for pest regulation in IPM systems. In: Radcliffe, E.B.; Hutchinson, W.D.; Cancelado, R.E. (eds.). *Integrated Pest Management: Concepts, Tactics, Strategies and Case Studies*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511626463.011>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista Ecosistemas*, v. 16, n. 1, 3-12, 2007.

ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, v. 36, p. 561-586, 1991.

BARBOSA, F.S.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; ARRUDA, L.N.; SANTOS, C.L.R.; PEREIRA, M.B. Uso de Faixa de flores no controle de insetos pragas no contexto da agricultura sustentável. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011.

CARRIÉ, R.J.G.; GEORGE, D.R.; WÄCKERS, F.L. Selection of floral resources to optimise

conservation of agriculturally-functional insect groups. *Journal of Insect Conservation*, v. 16, n. 4, p. 635-640, 2012.

CIVIDANES, F.J.; BARBOSA, J.C. Efeitos do plantio direto e da consorciação soja-milho sobre inimigos naturais e pragas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 36, n. 2, p. 235-241, 2001.

CIVIDANES, F.J.; YAMAMOTO, F.T. Pragas e inimigos naturais na soja e no milho cultivados em sistemas diversificados. *Scientia Agricola*, v.59, n.4, p.683-687, out/dez. 2002.

CARVALHO, L.M.; NUNES M.U.C.; OLIVEIRA I.R.; LEAL M.L.S. Produtividade do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com espécies aromáticas e medicinais. *Horticultura Brasileira*, v. 27, n.4, p.458-464, 2009.

COSTA, E.E.N.G.; CAVALCANTE, R.E.R.; COSTA, E.M.F.S.; MOREIRA, A.N.; CARVALHO, J.F. Atrativo do cravo-de-defunto na população de pragas e inimigos naturais na cultura da alface. In: JASPER, M. (Org.). *Coletânea Nacional sobre Entomologia*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 121-131. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/07/E-book-Coletanea-Nacional-sobre-Entomologia.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

DALBEM, R.V. Diversidade de insetos predadores em pomares cítricos orgânicos e agroflorestais no Vale do Caí, RS. 2010. 73f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26742/000760143.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

DAHLIN, I.; NINKOVIC, V. Aphid performance and population development on their host plants is affected by weed-crop interactions. *Journal of Applied Ecology*, v. 50, n. 5, p. 1281-1288, 2013.

DIEHL, M.; FERLA, N.J.; JOHANN, L. Plantas associadas à videiras: uma estratégia para o controle biológico no Rio Grande do Sul. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 79, n. 4, p. 579-586, 2012.

DRIUTTI, A. Control biológico natural de Trips, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) por sírfidos predadores em cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) por el cultivo de borduras y/o entrelineas. *Agrotecnia*, v.5, p. 3-15, 1999.

FERLA, N.J.; MARCHETTI, M.M.; GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. *Biota Neotropica*, v.7, n.2, p. 1-8, 2007.

GOMES, F.B.; FORTUNATO, L.J.; PACHECO, A.L.V.; AZEVEDO, L.H.; FREITAS, N.; HOMMA, S.K. Incidência de pragas e desempenho produtivo de tomateiro orgânico em monocultivo e policultivo. Horticultura Brasileira, v.30, n.4, p.756-761, 2012.

GONÇALVES, P.A.S.; CIOCIOLA, A.I. Ocorrência de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) em milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de monocultivo e consorciados. Ciência e Prática, v.15, n.3, p. 245-251, 1991.

GONÇALVES, P.A.S.; GEREMIAS, L.D. Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola. Vértices, Campos dos Goytacazes, RJ, v.21, n.1, p.125-131, 2019.

HONEK, A. The effect of plant cover and weather on the activity density of ground surface arthropods in a fallow field. Entomologica Research in Organic Agriculture, v.15, n. 1-4, p. 203-210,1997.

LAVANDERO, I.B.; WRATTEN, S.D.; DIDHAM, R.K.; GURR, G. Increasing floral diversity for selective enhancement of biological control agents: a double-edged sword? Basic and Applied Ecology, v. 7, n. 3, p. 236-243, 2006.

LETOURNEAU, D.K.; ARMBRECHT, I.; RIVERA, B.S.; LERMA, J.M.; CARMONA, E.J.; DAZA, M.C.; ESCOBAR, S.; GALINDO, V.; GUTIÉRREZ, C.; LÓPEZ, S.D.; MEJÍA, J.L.; RANGEL, A.M.A.; RANGEL, J.H.; RIVERA, L.; SAAVEDRA, C.A.; TORRES, A.M.; TRUJILLO, A.R. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. Ecological applications, v. 21, n. 1, p. 9-21, 2011.

LIXA, A.T.; CAMPOS, J.M.; RESENDE, A.L.S.; SILVA, J.C.; ALMEIDA, M.M.T.B.; MENEZES, E.L.A. Diversidade de Coccinellidae (Coleoptera) em plantas aromáticas (Apiaceae) como sítios de sobrevivência e reprodução em sistema agroecológico. Neotropical Entomology, v. 39, n. 03, p. 354-359, 2010.

LOVATTO, P.B.; SCHIEDECK, G.; GARCIA, F.R.M. A interação co-evolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis. Interciência, v.37, n.9, p.657-663, 2012.

LUNDGREN, J.G.; SEAGRAVES, M.P. Physiological benefits of nectar feeding by a predatory beetle. Biological Journal of the Linnean Society, v. 104, n. 3, p. 661-669, 2011.

OLIVEIRA, J.V.; BARROS, R.; SILVA, R.L.X.; PEREIRA, J.L.L.; VASCONCELOS, H.L. Influência

do consórcio milho e caupi na infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore e nos danos causados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 24, n. 1, p. 69-76, 1995.

OTT, A.P.; OTT, R.; WOLFF, V.R.S. Araneofauna de pomares de laranja Valência nos Vales do Caí e Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia: série zoologia. Porto Alegre. Vol. 97, n. 3 (30 set. 2007), p. 321-327, 2007.

PALEOLOGOS, M.F.; FLORES, C.C. Principios para el manejo ecológico de plagas. In: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. SARÁNDON, S.J.; FLORES, C.C. (coord.) Universidad Nacional de la Plata, La Plata, 2014. 466p. cap. 260-285.

PAULA, S.V.; PICANÇO, M.C.; VILELA, E.F. Incidência de pragas e inimigos naturais na cultura do tomateiro em função da presença de faixas circundantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro: SEB/UFRRJ, 1998. 1111 p. p. 262.

PAULA, C.S.; LEÃO, M.L.; FERREIRA, T.E.; SILVA, I.F.; CRUZ, I.; CASTRO, A.L.G.; MENEZES, A.P.J. Flutuação populacional de *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho solteiro e consorciado com feijão no sistema orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., Curitiba. Resumos...Porto Alegre: ABA, 2009. Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, p.2699-2702, 2009. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/8757/6155>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

PERES, F.S.C. Cravo-de-defunto (*Tagetes patula* L.) como planta atrativa para tripses (Thysanoptera) e himenópteros parasitóide (Hymenoptera) em cultivo protegido. 2007. 50 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91367>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PERES, F.S.C.; FERNANDES, O.A.; SILVEIRA, L.C.P.; SILVA, C.S.B. Cravo-de-defunto como planta atrativa para tripses em cultivo protegido de melão orgânico. Bragantia, v.68, n.4, p.953-960, 2009.

PICANÇO, M. et al. Efeito do tutoramento do tomateiro e seu policultivo com milho no ataque de *Scrobipalpusoides absoluta* (Meyrick) e *Helicoverpa zea* (Bod.). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.25, n. 2, p. 175-180, 1996.

- POMARI, A.F.; MENEZES JUNIOR, A.O.; HOSHINO, A.T.; BORTOLOTO, O.C.; FONSECA, A.C.P.F.; CALEGARI, A. 12231-Ervilhaca peluda (*Vicia villosa*) como auxiliar na manutenção de parasitoides em agroecossistemas. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011.
- POTTS, M.J.; GUNADI, N. The influence of intercropping with *Allium* on some insect populations in potato (*Solanum tuberosum*). *Annals of Applied Biology*, v.119, n.1, p.207-213, 1991.
- RAMOS, T.O. Couve consorciada com sorgo e feijão-guandu na ocorrência de pulgões e insetos predadores. 2015. 58 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/135960>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- RESENDE, A.L.S.; SANTOS, C.M.A.; CAMPOS, J.M.; VIANA, A.J.S.; OLIVEIRA, R.J.; AGUIAR-MENEZES, E.L. Efeito do consórcio couve e coentro, sob manejo orgânico, na população de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) predadoras de pulgões da couve. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, n. 2, p.925-928, 2007.
- RESENDE, A.L.S.; VIANA, A.J.S.; OLIVEIRA, R.J.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; RIBEIRO, R.L.D.; RICCI, M.S.F.; GUERRA, J.G.M. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. *Horticultura Brasileira*, v.28, n. 1, p. 41-46, 2010.
- RESENDE, A.L.S.; HARO, M.M.; SILVA, V.F.; SOUZA, B.; SILVEIRA, L.C.P. Diversidade de predadores em coentro, endro e funcho sob manejo orgânico. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 79, n. 2, p. 193-199, 2012.
- SANTOS, A.J.N. Plantas espontâneas em cultivos de couve estratégia para aumento da diversidade da entomofauna e regulação de pulgões. 2015. 118 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/10818>>. Acesso em: 01 fev. 2017.
- SANTOS, J.P.; DAL SOGLIO, F.K.; REDAELLI, L R.; COSTA, V.A. Inimigos naturais de insetos minadores presentes em plantas espontâneas de pomar de citros com cultivo orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, n. 1, p. 284-287, 2007.
- SANTOS, L.C. Uso de coentro e sorgo granífero em cultivo de tomate orgânico visando ao aumento de insetos predadores e polinizadores. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139504/santos\\_lc\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139504/santos_lc_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 31 jan. 2017.
- SCHUBER, J.M.; MONTEIRO, L.B.; ALMEIDA, L.M.; ZAWADNEAK, M.A.C. Natural enemies associated to aphids in peach orchards in Araucária, Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.72, n.4, p. 847-852, 2012.
- SILVEIRA, L.C.P.; BERTI FILHO, E.; PIERRE, L.S.R.; PERES, F.S.C.; LOUZADA, J.N.C. Marigold (*Tagetes erecta* L.) as an attractive crop to natural enemies in onion fields. *Scientia agricola*, v. 66, n. 6, p. 780-787, 2009.
- SOUZA, E.S.H. Estrutura da comunidade de insetos (Arthropoda, Insecta) em sistemas de produção de hortaliças e agrofloresta no Distrito Federal. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/10754>>. Acesso em: 01 fev. 2017.
- 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: *Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica*. EPAMIG, Viçosa, p. 143-168, 2010.
- SZENTKIRÁLYI, F.; KOZÁR, F. How many species are there in apple insect communities?: testing the resource diversity and intermediate disturbance hypotheses. *Ecological Entomology*, v.16, n.4, p.491-503, 1991.
- THEUNISSEN, J. Intercropping in field vegetable crops: pest management by agroecosystem diversification – an overview. *Pesticide Science*, v.42, p. 65-68, 1994.
- THEUNISSEN, J.; BOOIJ, C.J.H.; LOTZ, L.A.P. Effects of intercropping white cabbage with clovers on pest infestation and yield. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 74, p. 7-16, 1995.
- THEUNISSEN, J.; SCHELLING, G. Pest and disease management by intercropping: suppression of thrips and rust in leek. *International Journal of Pest Management*, v.42, n.4, p.227-234, 1996.
- TOGNI, P.H.B.; FRIZZAS, M.R.; MEDEIROS, M.A.; NAKASU, E.; PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. *Horticultura Brasileira*, v. 27, n. 2, p. 183-188, 2009.
- TOMAS, F.L. A influência da biodiversidade florestal na ocorrência de insetos-praga e doenças em cultivos de tomate no município de Apiaí-SP. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz

de Queiroz. Mestrado em Ciências (Recursos Florestais). 2010. 90p.

UVAH, I.I.I.; COAKER, T.H. Effect of mixed cropping on some insect pests of carrots and onions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.36, p. 159-167, 1984.

ZACHÉ, B. Manejo de biodiversidade em cultivo orgânico de alface (*Lactuca sativa*) através do uso de cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) como planta atrativa. 2009. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp094545.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.