



IVANA LEMOS SOUZA

**CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS DO
PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.) ORGÂNICO
EM CULTIVO PROTEGIDO ASSOCIADO A
MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)**

LAVRAS-MG

2014

IVANA LEMOS SOUZA

**CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS DO PIMENTÃO (*Capsicum
annuum* L.) ORGÂNICO EM CULTIVO PROTEGIDO ASSOCIADO A
MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, área de concentração em Entomologia, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira

LAVRAS-MG

2014

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Souza, Ivana Lemos.

Controle biológico de pragas do pimentão (*Capsicum annuum* L.) orgânico em cultivo protegido associado a manjerição (*Ocimum basilicum* L.)/ Ivana Lemos Souza. – Lavras : UFLA, 2014.

61 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2014.

Orientador: Luís Cláudio Paterno Silveira.

Bibliografia.

1. Diversidade vegetal. 2. Predadores. 3. Parasitoides. 4. Polinizador. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 632.96

IVANA LEMOS SOUZA

**CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS DO PIMENTÃO (*Capsicum
annuum* L.) ORGÂNICO EM CULTIVO PROTEGIDO ASSOCIADO A
MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Lavras, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Entomologia, área de
concentração em Entomologia, para a
obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 24 de março de 2014.

Dra. Livia Mendes de Carvalho EPAMIG

Dra. Alessandra de Carvalho Silva Embrapa Agrobiologia

Orientador

Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira

LAVRAS-MG

2014

A Deus, que tudo me deu e assim me ensinou a amar meus pais, avós, irmãos, sobrinhos, primos, tios e amigos. Ele é a fonte da minha segurança onde quer que eu vá. É também o meu alcance. Sei que, com a iluminação e a inspiração dEle, posso chegar onde eu quiser e foi assim que eu cheguei até aqui e, com certeza, chegarei bem mais adiante. Graças te dou, meu Deus!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Ivanice e Deraldo, que, sempre, mesmo não querendo, me apoiam. A eles sou grata por tudo o que sou e o que tenho. No nosso amor tem muita sinceridade, felicidade, cumplicidade e compreensão (mesmo que em silêncio). Eles são a minha fortaleza.

Aos meus irmãos, Deraldinho e Daniela, por serem meus, pelo amor e dedicação, por Tati minha cunhada, pelos meus presentes: Danilo, Calebe, Gabriel e Pérola.

A minha vovó Santa, pelo amor incondicional por toda a família, em especial a mim, e por querer que nossa família esteja sempre presente e unida.

Aos meus tão amados tios e tias, pelos ensinamentos e ajudas, por quererem sempre o melhor pra mim e por nunca serem ausentes: Ângela, Chica, Val, Plínio, Edgar, Ademário, Dino, Iolando, Ednólia, Alfra, Dene, Bel, Beto, Mera, Nadir, Ite, Lúcia e Carlos.

A minha turma de sempre que, mesmo de longe, nunca me deixa sozinha, pelas nossas risadas, que tanto me fazem feliz: Ana, Ari, Dessa, Déa, Bárbara, Gabi, Gueu, Lai, Lili, Lis, Mila e Simone. E a todos os meus primos.

Aos queridos Ademarinho, tio Plínio e Deraldinho, pelos esforços que tanto fizeram e fazem para eu chegar até Lavras.

A Samuel, pelo carinho, incentivo, por completar minha felicidade e por ser a minha inspiração.

Ao professor Luís Cláudio, pela orientação, disponibilidade, atenção, por acreditar em mim e pela oportunidade de trabalhar com o controle biológico conservativo. A amizade de toda galera do Laboratório CBC, em especial ao Adriano, por acompanhar meu trabalho e estar sempre junto; ao Heisler, pelas

identificações; a Íris, Humberto e Vitor Tomazella, pela ajuda nos experimentos e aos queridos estagiários, em especial Mateus e Tamara.

Aos amigos especiais, Sandra, André e Willian, por tornarem meus dias em Lavras mais alegres e por me permitires dizer que, longe de casa, eu tenho amigos que são como família e com os quais posso contar para qualquer coisa. Ao João, Roberta e todos os amigos da turma do mestrado 2012 que, de diferentes maneiras, me ajudaram.

Às meninas da República Babaloo, por me acolherem e fazerem parte do meu dia a dia: Leti, Sassá, Tatá, Lulu e Poly.

Aos funcionários e professores do DEN, em especial ao Martín, pela ajuda na elaboração do meu trabalho e pela amizade e aos funcionários do Setor de Olericultura, Sr. Pedro, Josimar, Maycon e Dico, por serem sempre prestativos.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), pela oportunidade de realizar o Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos membros da banca examinadora, Dra. Lívia Mendes de Carvalho e Dra. Alessandra de Carvalho Silva, pela ajuda e contribuição na melhoria do meu projeto.

RESUMO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) (Solanaceae) tem registrado altos índices de resíduos de defensivos, o que direciona pesquisas visando à redução do uso desses produtos, substituindo-os por outras estratégias mais sustentáveis. O manejo do habitat, por meio de sua diversificação, é uma ferramenta utilizada para regular as populações de pragas em diversos agroecossistemas. Há poucas informações a respeito da associação do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) (Lamiaceae) com hortaliças, sobretudo as que produzem frutos. Esta planta atrativa pode abrigar inimigos naturais que irão regular pragas e pode também hospedar polinizadores, importantes para a produção do pimentão. Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o controle biológico conservativo de pragas do pimentão, sob cultivo orgânico em casa de vegetação, com uso de manjeriço como planta atrativa para inimigos naturais. O experimento foi realizado em uma área de cultivo orgânico, situada no campus da Universidade Federal de Lavras, em casa de vegetação, que foi subdividida internamente em seis compartimentos isolados entre si, tendo os tratamentos sido sorteados. Em cada compartimento foram instaladas cinco linhas centrais com plantas de pimentão e duas linhas marginais de manjeriço. Os tratamentos foram: a) diversificado, no qual foi plantado o pimentão com o manjeriço, em três compartimentos isolados na casa de vegetação e b) simplificado, contendo apenas pimentão nos canteiros centrais dos três compartimentos restantes. As amostragens foram feitas durante 15 semanas, nas plantas de pimentão, com sugador de insetos, e no manjeriço por meio da batida de plantas em bandejas brancas. Os dados referentes à artropodofauna foram submetidos a análises faunísticas e comparados, estatisticamente, pela análise de variância. Foram analisados também os parâmetros associados à produção e à qualidade dos frutos, como comprimento, diâmetro, peso fresco e presença de defeitos. Verificou-se que os tratamentos foram semelhantes em relação à riqueza de espécies, mas o número de indivíduos foi maior no monocultivo (2.958) comparado ao diversificado (1.739). Houve dominância da família Aphididae, com diferença significativa entre os tratamentos, sendo a média de abundância maior no pimentão em monocultivo (11,9) que no diversificado (6,6). Maior índice de diversidade foi obtido no tratamento diversificado, bem como menor valor de dominância, indicando diferenças na estrutura da comunidade de artrópodes, quando havia linhas de manjeriço nas bordas do canteiro de pimentão. Os parâmetros diâmetro, comprimento, classe e subclasse dos frutos, além de número de flores, não foram significativos, mas o peso de frutos foi maior no monocultivo. Conclui-se que a associação do manjeriço ao cultivo de

pimentão é benéfica, pois diminui a população de pulgões, mas sem afetar significativamente a produção.

Palavras-chave: Diversidade vegetal. Predadores. Parasitoides. Polinizador.

ABSTRACT

Sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) (Solanaceae) has recorded high levels of pesticide residues, which drives research aimed at reducing the use of these products, replacing them with more sustainable strategies. The habitat management through diversification is a tool used to regulate pest populations in diverse agroecosystems. There is little information about the association of basil (*Ocimum basilicum* L.) (Lamiaceae) with vegetables, especially those that produce fruit. This attractive plant can shelter natural enemies that will regulate pests and can host important pollinators for sweet pepper production. The objective of this study was to apply the conservation biological control in peppers under organic cultivation in greenhouse, using basil as attractive plant for natural enemies. The experiment was conducted in an organic greenhouse at UFLA, which was divided internally into six compartments isolated from each other, where treatments were randomly placed. In each compartment, five central lines with sweet pepper and two marginal lines of basil were planted. The treatments were: a) diversified, where it was planted peppers with basil, in three isolated compartments in the greenhouse, and b) simplified, containing only peppers in the three remaining compartments. Samples were collected for 15 weeks on the pepper plants with manual sucking device and on basil by beating of plants in white trays. Data regarding the arthropods were submitted to faunistic analysis and compared statistically by analysis of variance. Parameters associated with the production and quality of fruit, such as length, diameter, fresh weight and presence of defects were also analyzed. It was found that the treatments were similar with respect to species richness, but the number of individuals was higher in monoculture (2958) compared to the diversified (1739). There was dominance of the family Aphididae, with a significant difference between treatments, with greater abundance in monoculture pepper (11.9) than in the diversified (6.6). Greater diversity index was obtained in diverse treatment as well as smaller value of dominance, indicating differences in the arthropod community structure when lines of basil were installed at the edges of the pepper. The parameters diameter, length, class and subclass of fruit and flower number were not significant, but the fruit weight was higher in monoculture. We conclude that the combination of sweet pepper with basil decreases the aphid population, but without significantly affecting production.

Keywords: Plant diversity. Predators. Parasitoids. Pollinator.

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA COORDENADORIA DE PRODUTOS E SERVIÇOS DA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DA UFLA	1
1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS	15
2.2 O PIMENTÃO.....	17
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE PIMENTÃO	17
2.2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E PRODUÇÃO DE PIMENTÃO	18
2.2.3 PRAGAS DA CULTURA DO PIMENTÃO	19
2.2.4 INIMIGOS NATURAIS DE PRAGAS DO PIMENTÃO	21
2.3 O MANJERICÃO.....	23
2.3.1 CARACTERÍSTICA E IMPORTÂNCIA.....	23
2.4 MANEJO DO HABITAT PARA A CONSERVAÇÃO	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 ÁREA DE ESTUDO	26
3.2 MONTAGEM DO EXPERIMENTO.....	26
3.3 AMOSTRAGEM DE ARTRÓPODES	28
3.4 PARÂMETROS AVALIADOS.....	29
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS E FAUNÍSTICAS	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 ANÁLISES FAUNÍSTICAS	33
4.2 PRODUÇÃO DE FRUTOS	46
5 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma hortaliça de frutos, pertencente à família Solanaceae, bastante apreciada no mundo inteiro. No Brasil, a produção anual é de 13 mil hectares, com produção próxima a 290 mil toneladas de frutos. Os estados São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro são os principais produtores (MAROUELLI; SILVA, 2012).

O cultivo do pimentão é feito tanto em campo como em ambiente protegido, sendo utilizado normalmente "in natura" na alimentação humana ou, mesmo, na forma processada, como condimento ou corante.

Entre os entraves à produção de pimentão está o ataque de insetos-praga, os quais causam danos à planta e aos frutos (BARBOSA et al., 2008), podendo comprometer a produção em quantidade e qualidade. A principal forma de combate a pragas na cultura do pimentão é por meio de aplicação de produtos químicos, em que se tem verificado o emprego intensivo de agrotóxicos. Por conseguinte, o pimentão encontra-se nos primeiros lugares no ranking de alimentos que apresentam os mais altos índices de agrotóxicos. Em pesquisa feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (BRASIL, 2013), das 190 amostras analisadas na cultura do pimentão, 90% apresentaram irregularidades, tais como ingrediente ativo não autorizado e ingrediente ativo acima do limite máximo autorizado, ou ambos.

Como resultado do prolongado uso de fertilizantes químicos, pesticidas e práticas de manejo inadequadas, surgem graves problemas, como o prejuízo das funções ecológicas de polinização e controle biológico (KRUESS; TSCHARNTKE, 1994; POVEDA; GÓMEZ; MARTÍNEZ, 2008; TILMAN et al., 2002), além de resistência de pragas a inseticidas (MARTINS et al., 2012), tornando o controle de insetos ainda mais difícil.

Atualmente, com aumento da demanda da população por produtos isentos de resíduos químicos, e também pelas consequências que o uso indiscriminado desses produtos pode trazer ao ambiente, busca-se o emprego de métodos alternativos de controle mais seguros e não nocivos ao meio ambiente (MEDEIROS et al., 2012). Uma alternativa para substituir o uso de defensivos, bem como o uso de organismos geneticamente modificados para resistência, é a produção de alimentos obtidos organicamente. Este sistema de produção adota técnicas sustentáveis, apresenta vantagens como aumento da resistência natural das plantas, obtém produtos com preços diferenciados, atua no equilíbrio nutricional e na longevidade da planta, por meio do equilíbrio de nutrientes oferecidos de uma adubação equilibrada (PENTEADO, 2001).

No que se refere às pragas, uma maneira de se obter maior equilíbrio no ambiente agrícola, resultando em melhor regulação das espécies nocivas, é por meio da diversificação ambiental. De acordo com Altieri, Silva e Nicholls (2003) e Gliessman (2001), na abordagem conservativa, a diversificação ambiental é um dos principais componentes a serem manejados para suprimir as populações de insetos pragas das hortaliças.

O ponto chave da diversificação vegetal está na correta escolha das espécies de plantas que irão dividir o ambiente com a cultura de interesse. Sendo assim, deve haver um redesenho do ambiente, para que sejam maximizados os recursos oferecidos, como a riqueza e a abundância de inimigos naturais que serão atraídos pela planta atrativa selecionada. As espécies vegetais introduzidas devem, preferencialmente, fornecer alimentos alternativos, como pólen, néctar e presas, aos insetos entomófagos (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

O manjerição (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta aromática da família Lamiaceae, de cultivo comercial, principalmente em áreas de agricultura familiar (CARVALHO; CAMPOS, 2012), com características peculiares, de interesse econômico, como produção de óleos essenciais, uso medicinal e

ornamental. Os óleos essenciais produzidos por esta planta têm papel na atração de agentes polinizadores e inimigos naturais, de defesa contra herbívoros, como reguladores da taxa de decomposição da matéria orgânica no solo e como agentes antimicrobianos (PEREIRA; MOREIRA, 2011). Em estudo feito por Montserrat et al. (2012) foi demonstrado que a utilização do manjerição facilita a instalação de *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) em cultivo de pimentão. Diante disso, o manjerição pode ser uma alternativa para o consórcio com o pimentão em cultivo protegido, uma vez que pode também ser cultivado em ambiente parcialmente sombreado, atraindo e nutrindo parasitoides e predadores (SONG et al., 2010).

Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o controle biológico conservativo de pragas do pimentão, sob cultivo orgânico em casa de vegetação, com uso de manjerição como planta atrativa a inimigos naturais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção orgânica de hortaliças

Os produtos orgânicos têm sido bastante procurados, devido a mudanças no hábito dos consumidores de maneira geral, que estão mais exigentes e seletivos quanto aos padrões de qualidade dos alimentos que consomem, trazendo, assim, maiores lucros para os agricultores rurais. A Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, em seu artigo 1º, ressalta que “[...] o sistema orgânico adota técnicas que aumentam a otimização do uso de recursos naturais e sócio-econômico disponíveis, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica” (BRASIL, 2003).

No Brasil, os produtos livres de agrotóxicos garantem lugar na mesa do consumidor. Os canais de venda desses produtos e as variedades de alimentos têm se ampliado de forma significativa (COSTA, 2012).

A aplicação de adubos e corretivos minerais é uma prática essencial para os cultivos, porém, é onerosa e representa, em média, 23,4% do custo de produção (RIBEIRO et al., 2000), motivo pelo qual as hortaliças produzidas com a utilização de insumos orgânicos tem crescido nos últimos anos (KIEHL, 1985; SANTOS; MENDONÇA, 2001). Não diferentemente, a cultura do pimentão também é bastante exigente em relação às características químicas e físicas do solo, respondendo muito bem à adubação orgânica, e excelentes produtividades podem ser obtidas por meio da associação de adubos orgânicos e minerais (FILGUEIRA, 2008).

Os fertilizantes orgânicos são essenciais para o bom desenvolvimento das plantas, legumes, flores e frutos, uma vez que oferecem rápido crescimento, com qualidade superior, para todas as espécies. A nutrição da planta no sistema

orgânico é muito importante, pois, quando estão bem nutridas, ficam menos suscetíveis a pragas e a doenças. Em estudo sobre o efeito da adubação orgânica na produtividade e na qualidade de frutos de pimentão, Zayed et al. (2013) concluíram que a adição de fertilizante orgânico aumentou significativamente o comprimento e o diâmetro do fruto. As avaliações feitas por Botrel, Resende e Moretti (2005) confirmam que os frutos de pimentão produzidos em sistema orgânico apresentam boa qualidade e podem atender às diferentes preferências dos consumidores. Cesar et al. (2007) relatam que a adubação verde, com uso do consórcio com *Crotalaria juncea* L., acarretou benefícios à cultura do pimentão em sistema orgânico, aumentando a produtividade, devido ao aporte suplementar de nutrientes que a adubação verde proporciona.

Em se tratando de cultivares de pimentão, no gênero *Capsicum*, a variabilidade genética que existe é apreciável e os híbridos produzem melhores frutos, maiores, mais pesados, mais uniformes e de melhor conservação (FILGUEIRA, 2003). Silva et al. (2010) afirmam que, para a produção orgânica dessa hortaliça na época seca/inverno no cerrado, o híbrido Magali-R é o mais indicado, por apresentar produtividade total comercial de 17,13 t/ha, quando cultivado em sistema orgânico. Em outros trabalhos nos quais se avaliou o cultivo do pimentão em sistema orgânico têm sido demonstrados também bons resultados.

Conforme Vilela, Resende e Medeiros (2006), o crescimento da produção dos orgânicos, impulsionado pelo crescimento do mercado, fez com que a atividade saísse de um nicho artesanal e quase ideológico e entrasse no mercado de produtos alimentícios, dominado por grandes redes. Hoje, 95% dos alimentos orgânicos no Brasil estão em propriedades de pequenos e médios produtores, e 60% do faturamento correspondem a exportações. A América Latina representa um mercado de R\$ 2 bilhões, segundo anunciaram os

responsáveis do maior evento desse setor no Brasil, a BioBrazil Fair (BIOBRAZIL FAIR, 2014).

2.2 O pimentão

O pimentão (*C. annuum* L.) tem origem no continente Americano. Pertence à família das solanáceas e sua espécie é perene, porém, cultivada como cultura anual (FILGUEIRA, 2008). É uma olerácea de frutos que podem ser consumidos verdes ou maduros, crus em saladas, no preparo de molhos, cozidos ou assados.

2.2.1 Características da planta de pimentão

O pimentão é uma planta arbustiva, com caule semilenhoso, cujo porte situa-se entre 50-150 cm de altura. É uma planta normalmente autopolinizada, embora a taxa de cruzamento possa tornar-se elevada, dependendo da ação de insetos polinizadores. O sistema radicular é pivotante, podendo atingir até 120 cm de profundidade, enquanto o caule pode ultrapassar 1 m de altura. As flores são pequenas, de cor branca, isoladas, apresentam os dois sexos (hermafroditas) e são autógamas. O fruto é uma baga oca de formato alongado ou cúbico (FILGUEIRA, 2003).

O valor nutritivo do pimentão deve-se à presença de vitaminas, em especial a vitamina C, essencial à nutrição humana, cujo teor pode chegar até 15 g/kg⁻¹ de peso seco, além de 10% de proteínas (EL-SAEID, 1995). O ciclo da cultura, desde a semeadura até o início da colheita de frutos verdes, é de 100-110 dias. O período pode ser mais prolongado na produção de frutos maduros, de coloração vermelha, amarela ou outra. A colheita prolonga-se por 3-6 meses, dependendo do estado fitossanitário e nutricional das plantas (FILGUEIRA, 2008).

2.2.2 Importância econômica e produção de pimentão

O pimentão assume lugar de destaque no Brasil, pois se encontra entre as hortaliças de maior importância, sendo também bastante consumido em países como México, Estados Unidos, Itália, Japão, Índia e Brasil (CASALI; COUTO, 1984; ROSELINO; SANTOS; BEGO, 2010). O seu cultivo está presente em todo o território nacional, sendo os principais estados produtores São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro (MAROUELLI; SILVA, 2012). Pode ser cultivado em campo aberto (maiores áreas no Brasil) e em estufas (MALDONADO, 2001). Segundo Filgueira (2003), é uma das culturas oleráceas mais beneficiadas pelo cultivo protegido.

Muitos artrópodes praga estão associados a essa cultura (BARBOSA et al., 2008) e, como prática para combatê-las, tem sido feito o uso intensivo e indiscriminado de pesticidas, favorecendo o desenvolvimento de resistência por parte dos insetos, contaminando o meio ambiente, reduzindo as populações de inimigos naturais (HERRON; COOK, 2002), além de aumentar os custos de produção. A resistência a inseticidas é um dos principais obstáculos na tentativa para controlar vetores de doenças e insetos pragas agrícolas, pois a pressão contínua do inseticida à população exposta seleciona os indivíduos com maior resistência (MARTINS et al., 2012).

Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2006), na produção de pimentão, no ano de 2006, foram utilizados 82.304 t de adubos sintéticos contra 15.336 t de adubo orgânico, o que sugere que, ao menos parcialmente, os insumos químicos vêm sendo substituídos nos estabelecimentos rurais por insumos orgânicos. Em relatório de atividades feito pela Anvisa, em Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), o pimentão apresentou o maior número de irregularidades

para uso de resíduos de agrotóxicos, pois 90% das amostras analisadas foram insatisfatórias, ou seja, apresentaram irregularidades, como ingrediente ativo não autorizado, ingrediente ativo acima do limite máximo autorizado e, ainda, amostras com as duas irregularidades presentes. Em 0,5% das amostras de pimentão foi constatada a presença de oito ingredientes ativos irregulares e em 84%, a presença de agrotóxicos não autorizados (BRASIL, 2013).

2.2.3 Pragas da cultura do pimentão

Ocorrem, no cultivo convencional de pimentão, várias pragas que, potencialmente, podem atacar o cultivo orgânico e, geralmente, são as mesmas que comumente ocorrem em tomate e outras solanáceas. Entre elas estão pulgões, tripses, ácaros, vaquinhas e lagartas (FILGUEIRA, 2003).

Os pulgões são insetos sugadores de seiva e demonstram preferência por atacar brotações e folhas novas, que adquirem aspecto enrugado e deformado, prejudicando o desenvolvimento da planta, podendo levar à perda total das lavouras (YURI et al., 2002). Geralmente, as espécies de pulgão mais comuns na cultura do pimentão são *Myzus persicae* Sulzer, 1776 (Hemiptera: Aphididae) e *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae). Estas espécies provocam danos diretos, pela sucção de seiva e indiretos, pela produção de substâncias açucaradas e a transmissão de viroses, como vírus Y, topo amarelo e amarelo baixeiro (GALLO et al., 2002).

Os tripses (Ordem: Thysanoptera) podem transmitir o vírus *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) às plantas, capaz de provocar perdas de até 100% em culturas sensíveis, que incluem *C. annuum* L. (JACOBSON; KENNEDY, 2011; ROSELLÓ; DÍEZ; NUEZ, 1996). Por exemplo, *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1920) (Thysanoptera: Thripidae), ao transmitir o vírus à planta, torna as folhas bronzeadas e, posteriormente, o caule exibe estrias negras, os frutos

verdes com manchas amareladas, culminando com o curvamento das extremidades dos ponteiros (GALLO et al., 2002).

Os ácaros deixam as folhas pequenas e tendendo a enrolarem-se, podendo comprometer as gemas de crescimento da planta e, dependendo da infestação, pode haver perda parcial de floração e queda de frutos pequenos. As espécies mais comuns são o *Aculops lycopersici* Massee, 1937 (Acari: Eriophyidae), que provoca o bronzeamento e secamento e o *Tetranychus urticae* Kock, 1836 (Acari: Tetranychidae), que suga a face inferior da folha, onde tece um emaranhado de fios de seda, o que o protege quanto à ação de inseticidas e inimigos naturais, e na face superior surgem manchas cloróticas (FILGUEIRA, 2003).

A vaquinha (*Diabrotica speciosa* Gemar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) apresenta hábito polífago e é capaz de destruir grande parte da área foliar, sendo mais prejudicial quando ocorre logo após a emergência, na semeadura direta (FILGUEIRA, 2003).

A lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon* Hufnagel, 1766) (Lepidoptera: Noctuidae) causa danos pelo corte que faz nas plantas novas na altura do colo, tendo como consequência a redução do estande, sendo a sua maior ocorrência em solos com elevado teor de matéria orgânica. Plantas mais desenvolvidas toleram o dano por mais tempo, porém, murcham e podem sofrer tombamento (LOPES et al., 2007).

A larva da mosca-minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926) (Diptera: Agromyzidae) constrói minas ou galerias irregulares em forma de serpentina, destruindo o parênquima foliar e ocasionando secagem das folhas, com consequente redução da capacidade fotossintética da planta (SILVA et al., 2003).

A mosca-branca *Bemisia tabaci* Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae) suga a seiva nas fases de ninfa e adulta, depauperando as plantas,

além de transmitir geminivírus, que causam redução do vigor e da produção, podendo também causar a morte das plantas. Além do dano direto, também produzem excrementos açucarados, que comprometem folhas e frutos (SILVA; CARVALHO, 2004; YURI et al., 2002).

2.2.4 Inimigos naturais de pragas do pimentão

A biodiversidade e a importância econômica dos inimigos naturais, que estabelecem estratégias de regulação populacional das pragas dos cultivos de pimentão, são aspectos de manejo da cultura onde faltam informações. Para obter sistemas agrícolas duradouros, é preciso compreender a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas naturais. Alguns inimigos naturais das principais pragas encontradas no cultivo do pimentão são reportados de estudos anteriores.

As populações de lagartas de solo podem ser reguladas pela ação de adultos e larvas de besouros predadores da família Carabidae (GALLO et al., 2002). Grande contribuição no controle de lagartas, no entanto, se dá pela atuação de parasitoides das famílias Ichneumonidae e Braconidae. Além destes, ainda há os parasitoides de ovos da família Trichogrammatidae (BOTELHO, 1997).

Em condições naturais, a larva da mosca-minadora é controlada por parasitoides dos gêneros *Diglyphus*, *Chrysocharis* e *Halticoptera*, e por predadores de pupas, como as formigas (SILVA et al., 2003).

As joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) e os antocorídeos (Hemiptera: Anthocoridae) são predadores de mosca-branca (RIQUELME, 1997), e a ação conjunta com os parasitoides, sobretudo do gênero *Encarsia*, é importante para o controle satisfatório (FERNANDES; CORREIA, 2005).

Os antocórídeos e os ácaros predadores são os principais inimigos naturais de ácaros fitófagos. Conforme Venzon, Pallini e Janssen (2001), teias alimentares complexas se formam na presença de ácaros fitófagos e seus predadores, de modo a interferir no controle biológico.

Os principais grupos de inimigos naturais de pulgões são os predadores. As joaninhas, tanto as larvas quanto os adultos, são predadores eficientes (RIQUELME, 1997). Além delas, também há as larvas de crisopídeos (NEW, 1988), as larvas de sirfídeos (Diptera: Syrphidae) (RIQUELME, 1997) e os hymenópteros parasitoides das espécies *Aphidius colemani* Viereck, 1912 (Hymenoptera: Aphidiidae), *Diaeretiella Rapae* (M'Intosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae) e *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera: Braconidae) (STARÝ; SAMPAIO; BUENO, 2007).

O percevejo predador do gênero *Orius* sp. é o principal agente de controle biológico de tripes em cultivo protegido (CARVALHO; OLIVEIRA, 2011). No Brasil, a principal espécie é o *Orius insidiosus* Say, 1832 (Hemiptera: Anthocoridae) (BUENO, 2009). Os ácaros da família Phytoseiidae são também predadores de tripes (REIS; ALVES, 1997). São seus inimigos naturais também os tripes predadores, a exemplo de, *Franklinothrips vespiformis* (Crawford, 1909) (Thysanoptera: Aeolothripidae) (HODDLE et al., 2000).

No caso de *D. speciosa*, a ocorrência do parasitoide *Celatoria bosqi* Blanchard, 1937 (Diptera: Tachinidae), em adultos dessa espécie, foi relatada por Gassen (1986), causando reduções na população. Outros parasitoides são observados em adultos do gênero *Diabrotica* spp., como *Centistes gasseni* Shaw, 1995 (Hymenoptera: Braconidae), *Celatoria compressa* (Wulp, 1890) (Diptera: Tachinidae), *Celatoria diabroticae* (Shimer, 1871) (Diptera: Tachinidae) e *Celatoria setosa* (Coquillett, 1895) (Diptera: Tachinidae) (WALSH, 2004).

2.3 O manjeriço

O manjeriço, conhecido também como alfavaca ou basilicão, é uma planta aromática e medicinal, que pertence ao gênero *Ocimum* L. (família: Lamiaceae), sendo originária da Ásia tropical (HARTERREITEN-SOUZA, 2012). Este gênero é fonte importante de óleos essenciais, tendo uso na medicina popular em todos os continentes (VIEIRA; SIMON, 2000).

2.3.1 Característica e importância

O óleo essencial que o *Ocimum* apresenta, possui propriedades inseticidas e repelentes contra mosquitos e moscas domésticas, além de demonstrar atividades antimicrobianas, usado na conservação de grãos (BARREIRO et al., 2006; FERNANDES et al., 2004; PEREIRA, 2013; SILVA et al., 2005). No Brasil, o cultivo do manjeriço ocorre em todo o país, principalmente em áreas de agricultura familiar, sendo também comum em hortas e jardins domésticos condimentares (CARVALHO; CAMPOS, 2012).

Dentre as espécies do gênero *Ocimum*, a que mais se destaca é *O. basilicum*, cujo cultivo ocorre em muitos países, devido à importância econômica e à grande adaptabilidade (CAROVIC-STANKO et al., 2010). A nomenclatura botânica correta para as espécies e as variedades do gênero *Ocimum* é de grande interesse, uma vez que mais de sessenta espécies e formas têm sido relatadas, sendo questionável a verdadeira identidade botânica do manjeriço citada em algumas publicações (PEREIRA; MOREIRA, 2011). O problema em classificar mais de sessenta variedades de *O. basilicum* L., provavelmente, se deve à ocorrência de polinização cruzada, facilitando hibridações, resultando num grande número de subespécies, variedades e formas (BLANK et al., 2004).

2.4 Manejo do habitat para a conservação

A diversificação de habitat tem importante papel no aumento do controle biológico de pragas. A simplificação verificada nos cultivos convencionais, em geral caracterizados por monoculturas, é considerada como parte da responsabilidade pela alta incidência de pragas e doenças (MICHELE, 1996).

O monocultivo, que é frágil e ecologicamente instável, provoca danos na paisagem nativa. Isto porque a substituição de extensas áreas nativas por extensas áreas contíguas e homogêneas ocupadas por um pequeno número de plantas cultivadas torna a agricultura instável, em longo prazo (ALTIERI, 1999; HARTERREITEN-SOUZA, 2012).

O manejo diversificado é possível de variadas maneiras, a exemplo da introdução de faixas entre a cultura com plantas com ou sem interesse agrícola, mantê-las na bordadura, ou apenas permitir o crescimento dessas plantas no ambiente agrícola, sejam elas cultivadas ou espontâneas. Contudo, para se introduzir uma planta atrativa que seja eficiente no incremento das populações de inimigos naturais, devem-se observar, além da qualidade nutricional, a disponibilidade, a acessibilidade e a atratividade do alimento oferecido pela planta aos inimigos naturais, bem como a utilização dos recursos fornecidos pelas plantas por outros membros da teia alimentar presentes no ecossistema em questão (VENZON et al., 2005).

Em sistemas orgânicos, os consórcios são arranjos de plantio tradicionalmente utilizados, especialmente para o cultivo de oleráceas (CARVALHO; CAMPOS, 2012). No entanto, é necessário identificar consórcios que beneficiem apenas os inimigos naturais. As plantas aromáticas, como o manjeriço, podem ser efetivas candidatas a fazer parte de cultivos consorciados, uma vez que podem ser cultivadas em ambiente parcialmente sombreado e são atrativas e nutritivas para parasitoides e predadores, devido à

fragrância dos óleos essenciais e nutrientes que contêm (SONG et al., 2010). Basedow, Hua e Aggarwal (2006) verificaram o consórcio do manjerição com a fava (*Vicia faba*), constatando que seu efeito repelente sobre o afídeo *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Hemiptera: Aphididae), trazendo benefícios ao cultivo principal. Schader, Zaller e Köpke (2005) afirmam que a consorciação do algodoeiro (*Gossypium barbadense* L., Malvaceae) com o manjerição (*O. basilicum*) repeliu e reduziu a infestação de insetos-praga. Roxas et al. (2009) verificaram que o consórcio da acelga (*Brassica pekinensis* L., Brassicaceae) com o manjerição reduziu a população do besouro-pulga *Phyllotreta striolata* Fabricius, 1801 (Coleoptera: Chrysomelidae). Além disso, em estudo feito por Montserrat et al. (2012), foi demonstrado que a utilização do manjerição facilita a instalação de *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae), um predador de trips, pulgões, moscas-brancas e ácaros, em cultivo de pimentão.

Diversos outros trabalhos, com diferentes hortaliças cultivadas com plantas aromáticas, foram realizados. Resende et al. (2010), em estudo com o coentro consorciado ao cultivo da couve, relataram que não houve registro de infestação de pulgões na couve e que aumentaram a abundância e a riqueza de espécies de joaninhas. Togni et al. (2009) informam que o cultivo de tomate consorciado com o coentro reduz a quantidade de ninfas de mosca-branca e aumenta o número de inimigos naturais.

Ainda são poucos os estudos de consórcio entre hortaliças e espécies aromáticas (CARVALHO et al., 2009) e menores ainda as informações sobre os efeitos do manjerição sobre inimigos naturais, em detrimento de insetos pragas. No caso do pimentão, no qual o uso de defensivos químicos tem sido intenso, a busca de uma estratégia de regulação de pragas não poluente torna-se ainda mais importante.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido em uma área de cultivo de hortaliças orgânicas, no Setor de Olericultura (21°13'51.06"S, 44°58'34.36"O, altitude de 905 m), no Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG. Foi utilizada uma casa de vegetação com estrutura de madeira e semiarcos metálicos, com 5 m de largura por 30 m de comprimento, coberta com polietileno de 150 micras e fechada nas laterais com tela de sombrite, com 30% de sombreamento.

A casa de vegetação foi dividida internamente em seis compartimentos de 5 m de comprimento por 5 m de largura, separados entre si por cortinas plásticas de polietileno transparente de 150 micras. No interior de cada compartimento foram instaladas cinco linhas centrais de pimentão e, dependendo do tratamento, mais duas linhas marginais de manjerição, próximas às laterais internas da casa (Figura 1).

3.2 Montagem do experimento

Foram feitos dois tratamentos: a) diversificado, no qual foi plantado manjerição nos dois canteiros marginais, juntamente com o pimentão nos cinco canteiros centrais, em três compartimentos isolados na casa de vegetação e b) monocultivo, contendo apenas pimentão nos cinco canteiros centrais dos três compartimentos isolados restantes (Figura 1). Todas as linhas foram irrigadas

por gotejamento. Os tratamentos foram sorteados no interior da casa de vegetação.

As sementes de pimentão da variedade Magali R foram semeadas em bandejas de 128 células, com substrato comercial misturado ao composto orgânico na proporção de 2:1. As mudas de manjerição foram formadas a partir de plantas pré-existentes, retirando-se estacas e formando as mudas em copos plásticos de 200 ml de capacidade, com uma mistura de terra e composto, na proporção de 1:1. As mudas foram formadas de modo a coincidir o período de início de floração do manjerição com o transplântio do pimentão, garantindo a presença de flores da planta atrativa durante a maior parte do ciclo da cultura. Tanto o pimentão quanto o manjerição foram mantidos em casa de vegetação própria para a produção de mudas, até o transplântio para o local definitivo.

As mudas de manjerição foram transplantadas para os canteiros marginais dos compartimentos escolhidos para o tratamento diversificado, com 15 a 20 cm de altura, em uma proporção meda de 13 mudas por 5 m, espaçadas a 40 cm entre plantas e a 70 cm da fileira de plantas de pimentão.

A data de plantio do pimentão foi definida em função do plantio do manjerição. As mudas de pimentão foram transplantadas para os cinco canteiros principais da casa de vegetação, aproximadamente 60 dias após a semeadura, com espaçamento de 60 cm entre plantas (oito plantas por cinco metros) e 80 cm entre linhas, em ambos os tratamentos. A condução do pimentão foi realizada com quatro hastes acima da primeira bifurcação para conduzir a planta e eliminar as demais, em seguida pincelando áreas eliminadas com calda bordalesa, sendo utilizado o tutoramento por fitilhos e arames.

No decorrer do experimento foram realizadas capinas manuais para controlar plantas espontâneas, a fim de evitar redução na produção da cultura, bem como a presença de outros recursos alternativos para os insetos, como abrigo e alimento. Foram realizadas duas adubações orgânicas, a primeira após

oito semanas do transplantio e a segunda, na décima quarta semana, utilizando-se composto orgânico Provaso® e o Yoorin® (certificado para uso em agricultura orgânica) como fonte de fósforo. O tutoramento para as plantas foi montado na décima semana após o transplantio, com fitilhos e arames, a fim de evitar o tombamento, devido ao peso dos frutos, seguindo as recomendações técnicas para a cultura (FILGUEIRA, 2003).

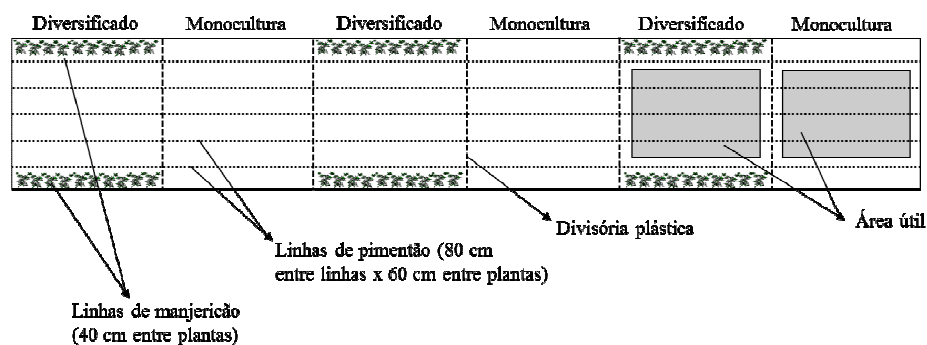


Figura 1 Desenho esquemático da casa de vegetação onde foram instaladas as divisórias plásticas e sorteados os tratamentos diversificado (pimentão com manjeriço) e monocultura (apenas pimentão). Lavras, MG, 2013.

3.3 Amostragem de artrópodes

As coletas dos artrópodes foram realizadas semanalmente, tanto no pimentão como na planta atrativa, a fim de conhecer quais artrópodes poder-se-iam encontrar em cada planta, bem como saber quais artrópodes o manjeriço atraía. Desconsideraram-se 0,5 m de cada lado dos canteiros. Para o pimentão, foram desconsideradas as duas linhas marginais, sendo a área útil as três centrais, contendo 18 plantas em cada compartimento, dentre as quais foram amostradas seis plantas para coleta de artrópodes. No manjeriço, foram também

seis plantas, escolhidas aleatoriamente entre as duas fileiras de cada compartimento diversificado, totalizando, assim, 36 amostras advindas do pimentão e 18 amostras provenientes do manjeriço, por semana. O processo de amostragem dos artrópodes iniciou-se cinco semanas após o transplante das mudas de pimentão para o campo, tendo o período de amostragem se estendido por 15 semanas.

Nas amostragens feitas nas plantas de pimentão foram coletados todos os artrópodes presentes nas seis plantas de cada repetição (parcela), seguindo-se metodologia adaptada de Moraes (2009), sendo estes sugados com aspirador manual. As amostragens no manjeriço foram realizadas por meio de batida da parte aérea das plantas em bandejas brancas para a remoção dos artrópodes, os quais foram imediatamente sugados por meio de aspirador manual. Para as amostragens, como já citado, utilizaram-se metodologias diferentes nas plantas de manjeriço e pimentão, devido às diferenças de arquitetura das plantas.

Todos os artrópodes encontrados foram contados e levados aos laboratórios do Departamento de Entomologia da UFLA, para triagem. Os espécimes foram identificados até o nível taxonômico mais basal possível, por meio de chaves de identificação e consultas a especialistas.

3.4 Parâmetros avaliados

Foram avaliados os seguintes parâmetros associados à produção do pimentão:

- a) **número médio de flores** = média de todas as flores produzidas pelas plantas de pimentão;
- b) **número total de frutos** = soma do número de todos os frutos colhidos durante o período produtivo;

- c) **número de frutos comerciais** = soma do número de frutos classificados dentro dos padrões comerciais, durante todo o período de colheita;
- d) **peso médio de frutos comerciais** = relação entre produção de frutos comerciais e número de frutos comerciais obtidos durante todo o período de colheita;
- e) **diâmetro dos frutos** = medida tomada no maior diâmetro transversal do fruto;
- f) **comprimento dos frutos** = medida tomada no eixo que vai da base da inserção do pedúnculo ao ápice do fruto.

Para a avaliação destes parâmetros nos tratamentos, foi considerado, como repetição, o grupo de seis plantas selecionadas aleatoriamente dentro de cada área útil nos compartimentos, totalizando três repetições para cada tratamento. Para a contagem de flores, foram selecionadas seis plantas dentro da área útil e avaliadas durante doze semanas. Os frutos avaliados conforme os parâmetros citados pertenciam às plantas de pimentão da área útil e foram avaliados durante seis semanas.

A classificação dos frutos baseou-se nas normas de classificação do pimentão estabelecidas pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). Os frutos colhidos foram classificados individualmente, de acordo com:

- . **classe ou calibre:** cada grupo é ordenado por seu comprimento, em nove classes, de acordo com a Tabela 1;

- . **subclasse:** cada grupo é ordenado segundo seu diâmetro transversal, em 4 calibres, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 Classes e subclasses para pimentão. Lavras, MG, 2013.

Valor	Classes	Subclasses
	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)

4	de 40 até < 60	40 até < 60
6	de 61 até < 80	60 até < 80
8	de 81 até < 100	80 até < 100

Tabela 1, Continua

Valor	Classes	Subclasses
	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
10	de 101 até < 120	100 até < 120
12	de 121 até < 150	
15	de 151 até < 180	
18	de 181 até < 210	
21	de 211 até < 240	
24	de 241 até < 270	

Pelas normas adotadas, foram considerados frutos com padrão comercial aqueles que não exibiram defeitos advindos de ataque de pragas ou doenças e que se enquadraram entre as classes 8 a 24. Esses parâmetros relacionados aos frutos e as flores começaram a ser avaliados em datas diferentes, sendo, para as flores, a partir da quarta coleta de insetos e, para os frutos, após a nona coleta, quando estes estavam com tamanho de 14-18 cm, verde-brilhantes e de consistência firme, conforme Filgueira (2008).

3.5 Análises estatísticas e faunísticas

Os dados referentes à amostragem de todos os artrópodes capturados no pimentão diversificado, pimentão em monocultivo e nas plantas de manjeriço, foram submetidos à análise faunística e calculadas as curvas de coleta (MAGURRAN, 1988), que permitem concluir se as amostras foram regulares e suficientes para coletar, potencialmente, as espécies que ocorreram na cultura (para todo o período do experimento, independentemente da semana de amostragem).

Além destas curvas, foram também determinados os seguintes índices ecológicos: riqueza de espécies, referente ao número total de espécies coletadas; índice de abundância, segundo Lamshead, Platt e Shaw (1983), calculado a partir das médias de cada espécie por amostra; índice de diversidade (H'), segundo Shannon e Weaver (1949), que leva em consideração a uniformidade quantitativa de cada espécie em relação às demais; índice de similaridade, calculado pela análise de cluster, conforme Pielou (1984), que indica quão semelhantes dois substratos podem ser com relação às espécies encontradas e índice de correlação (R^2), segundo Sokal e Rohlf (1969), que evidencia a dependência que há entre dois conjuntos de dados obtidos de substratos diferentes.

Para a realização da análise faunística foram utilizados os programas Biodiversity Pro, Estimates e Past. Estas análises não paramétricas permitem avaliar a estrutura das comunidades de artrópodes nos tratamentos (HARO, 2011).

Os dados do número de artrópodes fitófagos, polinizadores e inimigos naturais capturados no experimento e as principais injúrias causadas pelos artrópodes pragas foram submetidos ao teste de Levene (LEVENE, 1960) para homogeneidade de variâncias e, subsequentemente, à análise de variância (ANAVA). Quando necessário, as médias foram transformadas pela fórmula $\sqrt{x + 0,5}$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises faunísticas

Na Figura 2 mostram-se os estimadores de suficiência amostral obtidos após todas as coletas em pimentão, independentemente do tratamento. Observou-se que a curva de rarefação de Coleman atingiu o valor final de 57 espécies e iniciou sua assíntota para estabilização, mas ainda foi ascendente. As curvas de espécies únicas e duplicadas, que estavam afastadas até a amostra 430 aproximadamente, passaram a ser convergentes até o final das amostragens, indicando a tendência de estabilização da curva do coletor. O estimador de riqueza Chao 2 indica que o número potencial de espécies a serem encontradas em plantas de pimentão seria de, aproximadamente, 68, caso um esforço amostral maior fosse implementado.

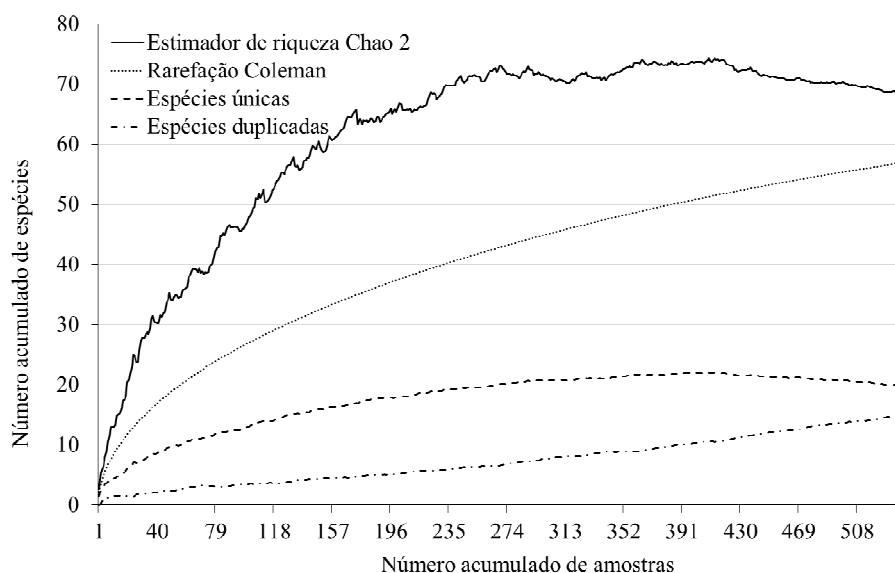


Figura 2 Estimadores de suficiência amostral para as amostras acumuladas em pimentão orgânico em casa de vegetação, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

Ao considerar que essas possíveis espécies faltantes não afetaram os resultados obtidos nesta pesquisa, uma vez que se tratam de organismos raros, tendo a grande maioria das espécies, sobretudo aquelas de maior abundância, sido coletadas neste trabalho.

Com relação às amostras nos dois tratamentos e para o manjeriço, observou-se que o comportamento das curvas do coletor de Coleman para os tratamentos monocultura e diversificado foram muito próximas, resultando em riquezas semelhantes (Figura 3). No entanto, para o pimentão no tratamento diversificado, o declínio da curva iniciou-se antes que para o da monocultura, indicando que este último apresentou maior potencial para coleta de um número maior de espécies. Conforme citado anteriormente, observou-se que as espécies mais abundantes e importantes para este trabalho foram coletadas durante o experimento.

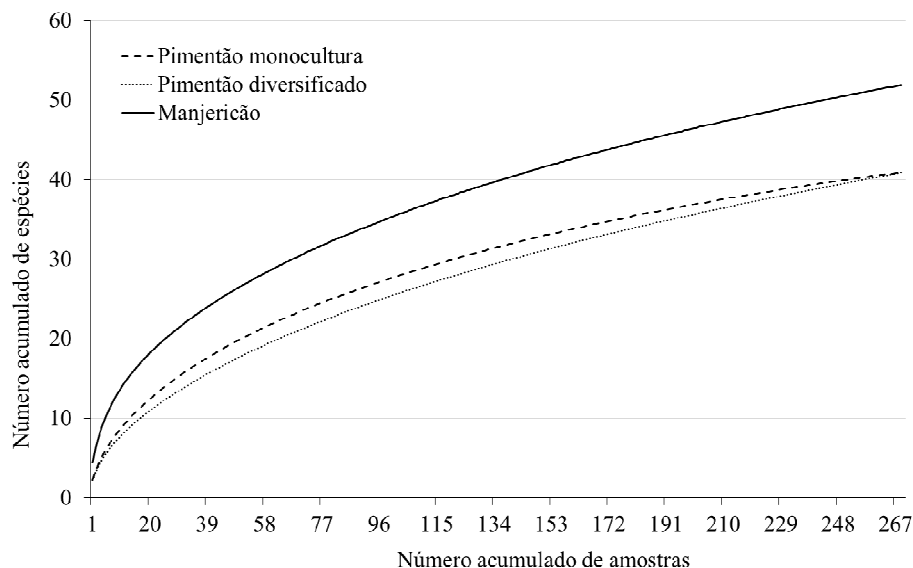


Figura 3 Curva de rarefação de Coleman para os tratamentos pimentão em monocultura e diversificado, e para o manjeriço, em cultivo orgânico em casa de vegetação, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

As amostras nas plantas de manjeriço indicaram que um número maior de espécies foi encontrado (52) e que, igualmente, existe potencial para coleta de mais espécies, a julgar pela inclinação da curva de rarefação (Figura 3). No caso da planta atrativa, mais coletas poderiam ser indicadas, pois conhecer todo o seu potencial para atração de espécies, mesmo as raras, pode ser importante para a tomada de decisão, no que se refere à sua recomendação futura em diferentes arranjos e hortaliças. Ao introduzir plantas novas num agroecossistema, pode haver efeitos positivos, como a atração de inimigos naturais, mas também podem ser observados aspectos negativos, como o uso dessas plantas pelo inseto-praga alvo, e também a aceitação, por parte da comunidade agrícola, da adoção do manejo do habitat para aumentar a ocorrência de inimigos naturais (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

Na Figura 4 observa-se a curva de acúmulo de indivíduos, obtida nos tratamentos pimentão diversificado, em monocultivo, e na planta atrativa, o manjeriço. A curva referente às coletas em manjeriço apresentou-se praticamente constante, ou seja, um número similar de indivíduos foi adicionado cada vez que foram feitas batidas na planta, gerando uma curva de acumulação quase reta. Este fato é interessante, indicando que essa planta hospeda uma quantidade constante de artrópodes durante todo o seu ciclo de vida. Esperava-se que, como as coletas se iniciaram com as plantas pequenas (mas já com presença de botões florais e algumas flores abertas), com seu aumento no tamanho e na maior floração, mais artrópodes fossem acumulados ao final das coletas, fato que não ocorreu. No entanto, é positivo o fato de que plantas de manjeriço em início de desenvolvimento e floração já são capazes de atrair uma quantidade

muito maior de artrópodes, sobretudo de presas alternativas, do que as plantas de pimentão (Figura 4).

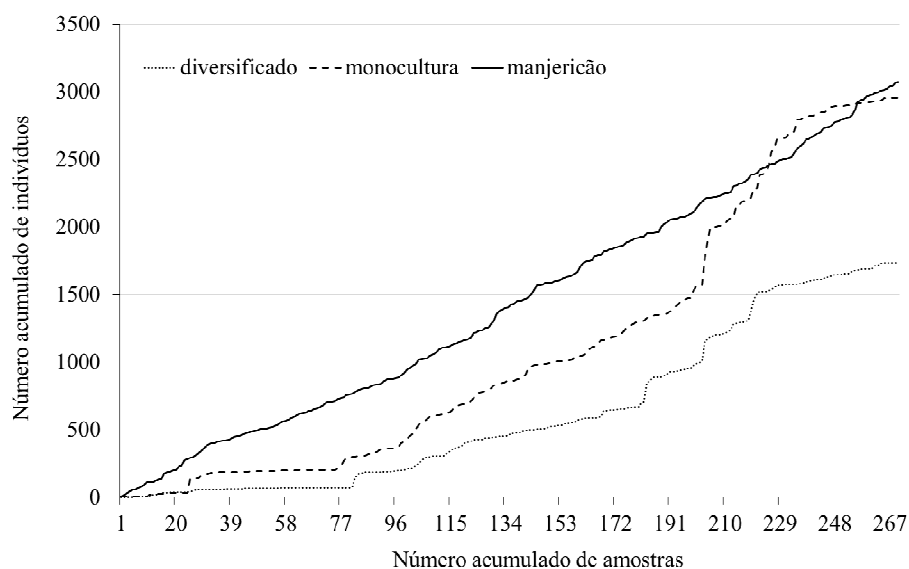


Figura 4 Curvas de acumulação de indivíduos para os tratamentos pimentão em monocultura e diversificado, e para o manjerição, em cultivo orgânico em casa de vegetação, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

Com relação aos tratamentos, observou-se que a curva para o monocultivo teve, em geral, maior inclinação, indicando maior velocidade de acúmulo de indivíduos que o tratamento diversificado (Figura 4). Nas primeiras amostras (até 25), os dois tratamentos apresentaram comportamento constante e semelhante, tendo, nesta fase, poucos artrópodes sido amostrados no pimentão. Mas, a partir da amostra 77, houve modificações. Este ponto indica um primeiro pico, que foi relativo ao início do período de floração do pimentão, podendo-se observar que, a partir daí, os tratamentos se diferenciaram, havendo maior

inclinação para a curva no monocultivo. Tal fato ficou mais evidente a partir da amostra 200, quando o acúmulo se intensificou e se distanciou do tratamento diversificado, cuja curva permaneceu mais constante (Figura 4). A razão para isso será discutida posteriormente, mas tratou-se do maior número de pulgões encontrado no tratamento monocultura.

Todos os táxons identificados neste trabalho encontram-se na Tabela 2. Observou-se que a maior riqueza de espécies ocorreu nas plantas de manjerição (52), conforme esperado, enquanto os tratamentos monocultura e diversificado hospedaram 42 e 40 táxons, respectivamente e foram, portanto, muito semelhantes quanto à riqueza. Tal resultado demonstrou que a planta atrativa manjerição não apresentou contribuição na adição de espécies, quando instalada ao lado de plantas de pimentão.

A maior abundância de indivíduos foi observada no manjerição, cuja média foi significativamente diferente do tratamento diversificado, mas não da monocultura (Tabelas 2 e 3). Apesar de o tratamento diversificado ter apresentado uma abundância de indivíduos cerca de 60% menor que a observada na monocultura, essa diferença não foi significativa (Tabela 3), mas indica que a associação teve algum efeito sobre a quantidade de artrópodes presentes nas plantas de pimentão.

Observaram-se os táxons mais abundantes nas amostras (Tabela 2). As primeiras quatro espécies mais abundantes foram comuns aos tratamentos monocultura e diversificado. O principal táxon foi Aphididae, seguido de Formicidae, *D. speciosa* e *Pantomorus* sp. Os pulgões estão entre as principais pragas da cultura, enquanto as formigas se associam a estes, justificando este resultado. A vaquinha *D. speciosa* também pode ser praga da cultura, assim como o gorgulho *Pantomorus* sp. No manjerição, as duas primeiras espécies também foram as mais abundantes, mas, em terceiro lugar, apareceram os Thysanoptera e, em quarto, as aranhas.

Tabela 2 Táxons, nichos ecológicos, abundância, porcentagem relativa, riqueza e diversidade registrados em pimentão em monocultivo e diversificado, e em manjerição, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

TÁXONS	Tratamentos				Atrativa	
	Monocult.		Diversif.		Manjerição	
	Total	%	Total	%	Total	%
Aphididae (Hemiptera) FI*	2552	86,27	1369	78,72	1520	49,48
Formicidae (Hymenoptera) ON	133	4,50	116	6,67	723	23,54
<i>Diabrotica speciosa</i> (Coleoptera: Chrysomelidae) FI	75	2,54	82	4,72	8	0,26
<i>Pantomorus</i> sp. (Coleoptera: Curculionidae) FI	44	1,49	54	3,11	18	0,59
<i>Naupactus rivulosus</i> (Coleoptera: Curculionidae) FI	23	0,78	11	0,63	0	0,00
Thysanoptera FI	20	0,68	9	0,52	275	8,95
Coccinellidae (Coleoptera) PR	13	0,44	18	1,04	22	0,72
<i>Amblypsilopus</i> sp (Dip.: Dolichopodidae) PR	9	0,30	7	0,40	1	0,03
Araneae PR	9	0,30	16	0,92	114	3,71
Chloropidae (Diptera) FI	8	0,27	3	0,17	5	0,16
Larva de Coccinellidae (Coleoptera) PR	8	0,27	5	0,29	4	0,13
Ichneumonidae (Hymenoptera) PA	7	0,24	3	0,17	1	0,03
<i>Frankliniopsis vespiformis</i> (Thysanoptera: Aeolothripidae) PR	5	0,17	4	0,23	9	0,29
Cicadellidae (Hemiptera) FI	4	0,14	2	0,12	7	0,23
Nitidulidae (Coleoptera) ON	4	0,14	3	0,17	0	0,00
<i>Orius insidiosus</i> (Hemiptera: Anthocoridae) PR	4	0,14	1	0,06	68	2,21
Chrysomelidae (Coleoptera) FI	3	0,10	1	0,06	3	0,10
Lygaeidae (Hemiptera) FI e PR	3	0,10	4	0,23	45	1,46
Asilidae (Diptera) PR	2	0,07	0	0,00	0	0,00
Carabidae (Coleoptera) PR	2	0,07	0	0,00	1	0,03
Delphacidae (Hemiptera) FI	2	0,07	0	0,00	0	0,00
Lagarta (Lepidoptera) FI	2	0,07	1	0,06	1	0,03
Larva de Chrysopidae (Neuroptera) PR	2	0,07	0	0,00	16	0,52
Lauxaniidae (Diptera) FI	2	0,07	1	0,06	2	0,07
Ninfa de Orthoptera FI	2	0,07	1	0,06	5	0,16
Pentatomidae (Hemiptera) FI e PR	2	0,07	1	0,06	0	0,00
Sarcophagidae (Diptera) PA e ON	2	0,07	0	0,00	0	0,00

Tabela 2, Continua

	Tratamentos				Atrativa	
	Monocult.		Diversif.		Manjeriço	
TÁXONS	Total	%	Total	%	Total	%
Torymidae (Hymenoptera) PA	2	0,07	0	0,00	0	0,00
Anthomyiidae (Diptera) FI	1	0,03	1	0,06	0	0,00
Coleoptera ON	1	0,03	0	0,00	0	0,00
<i>Condylostylus</i> sp. (Dip.: Dolichopodidae) PR	1	0,03	1	0,06	0	0,00
Curculionidae (Coleoptera) FI	1	0,03	0	0,00	1	0,03
Dictyopharidae (Hemiptera) FI	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Dryomyzidae (Diptera) ON	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Forficulidae (Dermaptera) PR	1	0,03	0	0,00	1	0,03
Lycidae (Coleoptera) ON	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Ninfa de Hemiptera FI	1	0,03	1	0,06	54	1,76
Platygastridae (Hymenoptera) PA	1	0,03	0	0,00	1	0,03
<i>Pseudodorus clavatus</i> (Diptera: Syrphidae) PR	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Romaleidae (Orthoptera) FI	1	0,03	1	0,06	0	0,00
Tephritidae (Diptera) FI	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Vespidae (Hymenoptera) PR	1	0,03	0	0,00	0	0,00
Acari ON	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Achilidae (Hemiptera) ON	0	0,00	1	0,06	0	0,00
Agromyzidae (Diptera) FI	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Antophoridae (Hymenoptera) PO	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Apidae (Hymenoptera) PO	0	0,00	0	0,00	2	0,07
<i>Apis mellifera</i> (Hymenoptera: Apidae) PO	0	0,00	0	0,00	35	1,14
Braconidae (Hymenoptera) PA	0	0,00	3	0,17	2	0,07
<i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) PR	0	0,00	1	0,06	0	0,00
Chrysopidae (Neuroptera) PR	0	0,00	2	0,12	0	0,00
Collembola ON	0	0,00	4	0,23	69	2,25
Curtonotidae ON	0	0,00	1	0,06	1	0,03
Sphecidae (Hymenoptera) PR	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Ninfa de Thysanoptera FI	0	0,00	1	0,06	1	0,03
Hemerobiidae (Neuroptera) PR	0	0,00	2	0,12	0	0,00
Scarabaeidae (Coleoptera) ON	0	0,00	2	0,12	0	0,00

Tabela 2, Conclusão

	Tratamentos				Atrativa	
	Monocult.		Diversif.		Manjeriçã	
TÁXONS	Total	%	Total	%	Total	%
Tenebrionidae (Coleoptera) FI	0	0,00	2	0,12	1	0,03
Coreidae (Hemiptera) FI e PR	0	0,00	1	0,06	0	0,00
Diapriidae (Hymenoptera) PA	0	0,00	1	0,06	2	0,07
Diptera ON	0	0,00	1	0,06	1	0,03
Lagriinae (Coleoptera: Tenebrionidae) FI	0	0,00	1	0,06	0	0,00
<i>Trigona spinipes</i> (Hymenoptera) PO	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Pseudococcidae (Hemiptera) FI	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Phoridae (Diptera) ON	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Hebridae (Hemiptera) PR	0	0,00	0	0,00	1	0,03
Miridae (Hemiptera) ON	0	0,00	0	0,00	16	0,52
Sciaridae (Diptera) ON	0	0,00	0	0,00	7	0,23
<i>Hercostomus</i> sp. (Diptera: Dolichopodidae) PR	0	0,00	0	0,00	2	0,07
Rophalidae (Hemiptera) FI	0	0,00	0	0,00	4	0,13
Scelionidae (Hymenoptera) PA	0	0,00	0	0,00	4	0,13
Ninfa de Mantodea ON	0	0,00	0	0,00	2	0,07
Pteromalidae (Hymenoptera) PA	0	0,00	0	0,00	2	0,07
Staphylinidae (Coleoptera) PR	0	0,00	0	0,00	2	0,07
Drosophilidae (Diptera) ON	0	0,00	0	0,00	3	0,10
Figitidae (Hymenoptera) PA	0	0,00	0	0,00	3	0,10
TOTAL	2958	100	1739	100	3072	100
Riqueza S	42		40		52	
Shannon H'	0,7375		1,016		1,716	

*FI: fitófago, ON: onívoro, PA: parasitoide, PO: polinizador, PR: predador.

Com relação aos afídeos, Blackman e Eastop (2000) afirmam que estes insetos, ao se alimentarem de plantas da família Solanaceae, causam danos por reduzirem a qualidade e a quantidade dos frutos e por transmitir vírus. Na Tabela 3 encontram-se as médias de pulgões nos tratamentos e na planta atrativa, em que se observa que o maior valor foi encontrado na monocultura, diferindo

significativamente do tratamento diversificado e do manjeriço, que foram iguais. Este resultado indica que a presença de manjeriço como planta para diversificação diminuiu a quantidade de pulgões presentes no pimentão. Mesmo resultado foi constatado por Basedown, Hua e Aggarwal (2006), portanto, apresentando potencial para ser utilizado na diversificação dessa cultura.

Tabela 3 Médias de abundância de todos os táxons, de Aphididae (Insecta: Hemiptera e *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae), registradas no manjeriço e no pimentão em monocultivo e diversificado, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

	Táxons diversos $p = 0,0325$	Aphididae $p = 0,0207$	<i>D. speciosa</i> $p = 0,0101$
Manjeriço	68,02($\pm 8,18$) a	5,62($\pm 1,35$) b	0,02($\pm 0,01$) b
Monocultivo	65,71($\pm 11,88$) ab	11,96($\pm 2,39$) a	0,35($\pm 0,05$) a
Diversificado	38,66($\pm 4,37$) b	6,67($\pm 1,66$) b	0,35($\pm 0,05$) a

* Valores exatos de probabilidade, segundo a análise de variância (ANAVA).

Uma possível explicação para a menor população de pulgões no pimentão diversificado e no manjeriço pode estar associada à presença dos principais predadores de pulgões, as joaninhas. Morais (2010) cita que adultos de coccinélídeos são fatores-chave de mortalidade de afídeos na cultura do repolho. Estas foram coletadas em maior número no manjeriço e no cultivo diversificado, em relação à monocultura. As plantas de manjeriço podem ter atraído os coccinélídeos, pela constante floração e por fornecer presas alternativas, como os afídeos. Os dados não foram submetidos à análise, devido ao grande número de zeros nas amostras, mas eles indicam que o manjeriço hospeda esses predadores e, potencialmente, os transfere para as plantas de pimentão em maior quantidade (Tabela 2).

Diversos outros inimigos naturais de afídeos foram identificados, a exemplo dos representantes da ordem Neuroptera, que também foram coletados

tanto no manjeriço quanto nos dois tratamentos com pimentão, porém, maior abundância foi observada para larvas de Chrysopidae em plantas de manjeriço (Tabela 2). Larvas de crisopídeos são consideradas agentes de controle biológico, sendo os afídeos uma de suas presas. Barbosa et al. (2008) relatam que *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) apresenta potencial para utilização no controle biológico de afídeos e, em seu estudo, larvas de primeiro instar foram eficientes na redução da densidade populacional de *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), em plantas de pimentão.

A família Formicidae ocupou segundo lugar na abundância de espécies (Tabela 2), em ambos os tratamentos e nas plantas de manjeriço. Esta família pertence a um grupo bem amplo de insetos com diferentes hábitos alimentares, e Sunderland (1988) relata que as formigas do gênero *Formica* controlam afídeos. Porém, neste trabalho, a família Formicidae não foi identificada em nível de gênero, não sendo claro qual função ela desempenhou, mas possivelmente estava associada aos pulgões.

Além desses grupos, as aranhas (Araneae), capturadas com frequência, principalmente nas plantas de manjeriço do pimentão diversificado (Tabela 2), são notáveis predadoras de afídeos em cultivos de hortaliças (HANNA; ZALOM; ELMORE, 1996; ROMERO; VASCONCELLOS-NETO, 2003), além de servirem como bioindicadores da qualidade ambiental (GREEN, 1999). Portanto, a presença destes diferentes inimigos naturais, atraídos pela planta de manjeriço, pode ter sido responsável pela diferença significativa na população de afídeos no cultivo diversificado em manjeriço.

No ranking de abundância, a espécie *D. speciosa* encontra-se em terceira posição, tanto no monocultivo quanto no diversificado (Tabela 2), e as médias de abundância foram iguais entre os tratamentos, mas significativamente diferentes do manjeriço (Tabela 3), em que a presença dessa espécie foi bastante baixa. A família Braconidae, que contém espécies parasitoides de

vaquinha, foi encontrada nas plantas de manjeriço e de pimentão do tratamento diversificado, mas não em pimentões do monocultivo (Tabela 2). Uma identificação específica desses insetos seria necessária, pois Braconidae também tem diversos representantes parasitoides de pulgões, lagartas e outros insetos.

Observou-se, em manjeriço, que o terceiro táxon mais abundante foi o dos tripes (Tabela 2), para os quais foram identificados importantes predadores, como os percevejos da espécie *Orius insidiosus*, e do tripe predador *Franklinothrips vespiformis*. Estes foram encontrados em maior abundância nas plantas de manjeriço (Tabela 2) e podem ter sido responsáveis pelo controle da população de tripes fitófagos no tratamento diversificado, pois se observou maior abundância de tripes fitófagos nas plantas de manjeriço e no pimentão em monocultivo.

Foram coletados os dípteros dos gêneros *Amblypsilopus*, *Condylostylus* e *Hercostomus*, todos da família Dolichopodidae, e que são gêneros importantes na regulação de fitófagos em diversos agroecossistemas. Segundo Frouz (1999), as larvas de *Condylostylus* sp. predam, principalmente, coleópteros das famílias Scolytidae, Elateridae e Scarabaeidae, e os adultos predam larvas de Diptera, Collembola, pulgões, tripes, ácaros e pequenas lagartas (BROOKS, 2002, 2005).

Também polinizadores, como *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) e outros indivíduos da família Apidae, foram atraídos pelas plantas de manjeriço, visto que eles não foram encontrados no monocultivo (Tabela 2). Segundo Pereira (2013), a associação do manjeriço ao cultivo de pimentão foi responsável pela abundância total de abelhas visitantes e uma das espécies mais abundantes foi a *A. mellifera*. Vários autores comprovaram que as flores de pimentão podem ser polinizadas por abelhas e, assim, pode resultar em frutos de melhor qualidade.

Em relação aos índices ecológicos de abundância e riqueza, para os dados agrupados nas 270 amostras, no cultivo diversificado foram registrados

1.739 indivíduos, pertencentes a 40 espécies e, para o monocultivo, registraram-se 2.958 indivíduos, também de 42 espécies (Tabela 2).

Com relação ao valor do índice de Shannon, quanto menor seu valor, menor é o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa (MORAIS, 2011). Verifica-se que a maior diversidade foi encontrada no tratamento diversificado (Tabela 2), indicando que a dominância de espécies foi menor quando existiu na presença de manjerição nas bordas do canteiro de pimentão. De acordo com os dados das Tabelas 2 e 3, houve maior abundância da família Aphididae nas plantas de pimentão no monocultivo, levando a uma maior dominância desses indivíduos, provocando diminuição no valor do índice de Shannon para o monocultivo.

Dentro da área útil deste experimento, foram avaliadas as injúrias nas plantas de pimentão, causadas pelos insetos praga, e três ordens de insetos se destacaram: Chrysomelidae (*D. speciosa*), Coleoptera (Família: Curculionidae), e Thysanoptera. Para isso, foram utilizados os dados de presença/ausência de injúria nas plantas, resultando na Tabela 4.

Tabela 4 Espécie-praga e porcentagens de plantas de pimentão em cada tratamento com e sem injúrias, no período de agosto a novembro. Lavras, MG, 2013.

	DIVERSIFICADO		MONOCULTURA	
	% plantas sem injúrias	% plantas com injúrias	% plantas sem injúrias	% plantas com injúrias
Inseto-praga (p)				
<i>D. speciosa</i> (p = 0,029)*	41,92	58,08	52,02	47,98
Curculionidae (n.s.)	63,64	36,36	64,65	35,35
Thysanoptera (n.s.)	39,39	60,61	36,36	63,64

* Valores exatos de probabilidade segundo a análise de variância (ANAVA).

O ataque da *D. speciosa* foi maior no tratamento diversificado, destruindo parte da área foliar das plantas de pimentão, pois elas se alimentavam das folhas e as danificavam, deixando-as perfuradas e, assim, causaram injúria

em maior número de plantas (Tabela 4). Walsh (2004) afirma que há poucos parasitoides (especialistas e generalistas) para este gênero e que as razões para esta escassez de inimigos naturais podem ser relacionadas com a extensa adaptação dentro do gênero em armazenar cucurbitacinas de suas plantas hospedeiras em células gordurosas, e que estes compostos têm um efeito preventivo contra os predadores, parasitoides e patógenos.

Os insetos da família Thysanoptera podem causar perda de até 100% à cultura do *C. annuum* L. (ROSELLÓ; DÍEZ; NUEZ, 1996) e os insetos da família Curculionidae não são registrados como praga chave a esta cultura, mas, neste experimento, as duas famílias também atacaram as plantas do pimentão, porém, estatisticamente, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4).

A riqueza e a abundância de entomófagos nas plantas de manjerição foram superiores ao observado nas plantas de pimentão, principalmente no monocultivo (Tabela 2), o que, provavelmente, colaborou para a diminuição e a maior estabilidade nas populações de diversos insetos fitófagos instalados na cultura do pimentão, contribuindo no manejo. Tal observação corrobora a "Hipótese do Inimigo Natural", proposta por Root (1973), teoria que afirma que os agentes de controle biológico tendem a ser mais abundantes em cultivos que oferecem alternativas de alimento (pólen, néctar, presas variadas), abrigo e locais para reprodução, o que favorece o estabelecimento e a multiplicação desses insetos em detrimento das pragas.

A similaridade entre os tratamentos pelo índice de Cluster foi igual a 73,32%, representando uma semelhança das espécies de artrópodes coletados, demonstrando que não houve interferência significativa na composição de espécies.

É esperado que, de acordo com os resultados deste trabalho, outros estudos possam ser realizados para melhorar o manejo do cultivo de pimentão

orgânico, pois houve cooperação do manjerição associado ao pimentão sem prejuízo de uma sobre a outra, mantendo a mesma produção de pimentão.

4.2 Produção de frutos

Verificou-se que os parâmetros adotados neste trabalho, para aferir a qualidade e a quantidade dos frutos, como floração, diâmetro, comprimento, classe e subclasse, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, exceto para o peso médio do fruto, que foi significativamente maior para o monocultivo (Tabela 5).

Tabela 5 Parâmetros avaliados para os frutos de pimentão produzidos nos tratamentos monocultivo e diversificado, no período de setembro a novembro. Lavras, MG, 2013.

Parâmetros avaliados	Diversificado	Monocultivo	<i>p</i> *
Número médio de flores	22,11(±2,47)	22,79(±2,68)	0,853 ^{n.s.}
Diâmetro dos frutos (cm)	19,27(±0,14)	19,43(± 0,13)	0,447 ^{n.s.}
Comprimento dos frutos (cm)	17,36(±0,14)	17,74(±0,14)	0,060 ^{n.s.}
Peso médio dos frutos comerciais (g)	124,6(±2,1)	131,4(±2,1)	0,025
Classe dos frutos	15,50(±0,16)	15,72(±0,16)	0,353 ^{n.s.}
Número de frutos comerciais	82(±30,6)	82(±11,01)	0,9978 ^{n.s.}
Subclasse dos frutos	18,67(±0,14)	18,80(±0,14)	0,546 ^{n.s.}

* Valores exatos de probabilidade segundo a análise de variância (ANAVA)

Os valores de comprimento (acima de 17 cm) e de diâmetro (acima de 19 cm) dos frutos observados neste trabalho foram superiores aos encontrados por Cesar et al. (2007), de 6,15 cm de diâmetro, para pimentão cultivar Magali R consorciado e de 6,26 cm, para a monocultura. Para a cultivar Reda, Zayed et al.

(2013) observaram comprimento de 9,13 cm e diâmetro de 6,34 cm, em cultivo de pimentões à base de fertilizante orgânico. Portanto, considera-se que o padrão dos frutos obtidos no experimento foi muito bom para os dois tratamentos testados. Apesar de ter havido diferença significativa no peso dos frutos entre os tratamentos (Tabela 5), considera-se que ambos os valores foram satisfatórios, atendendo aos padrões exigidos pelo mercado.

Diversos insetos-praga podem ser responsáveis por afetar a produção de flores e de frutos de pimentão. Neste trabalho foram encontrados a vaquinha *D. speciosa*, os curculionídeos *Pantomorus* sp. e *Naupactus rivulosus* e os tripses, causando a diminuição da qualidade dos frutos e, conseqüentemente, diminuindo o peso. Apesar disso, tais espécies não foram suficientemente mais abundantes no cultivo diversificado para explicar essa diferença no peso dos frutos (Tabelas 2, 3 e 4). Uma possível explicação poderia estar relacionada a possíveis abortos de flores durante o ciclo da cultura.

Analisando-se os dados do número médio de flores, durante 12 semanas do experimento (Figura 5), vê-se que os dois tratamentos foram semelhantes, inclusive com relação à queda do número de flores observada na semana II. Em função disso, não se pode explicar o menor peso de frutos no tratamento diversificado, em função de diferenças na floração dos tratamentos.

O peso do fruto do presente experimento foi maior em comparação ao trabalho feito por Cesar et al. (2007), que encontraram peso de 93,49 g, em consórcio de pimentão com crotalária e de 93,47 g, para a monocultura. Segundo Roselino, Santos e Bego (2010), frutos de pimentão com peso acima de 89,9 g são considerados grandes, portanto, o peso dos frutos, tanto no monocultivo quanto no cultivo diversificado, deste experimento, foi grande.

Para as classes e as subclasses não houve diferença na distribuição dos frutos comerciais, mesma constatação de Rezende (2004), quando consorciou pimentão com outras hortaliças. Na classe prevaleceu, em ambos os tratamentos,

a média de, aproximadamente, 15,00 cm, mostrada na Tabela 5. Portanto, os frutos estão dentro da média adotada pelas normas do CEAGESP (entre as classes 8 a 24), para o padrão comercial.

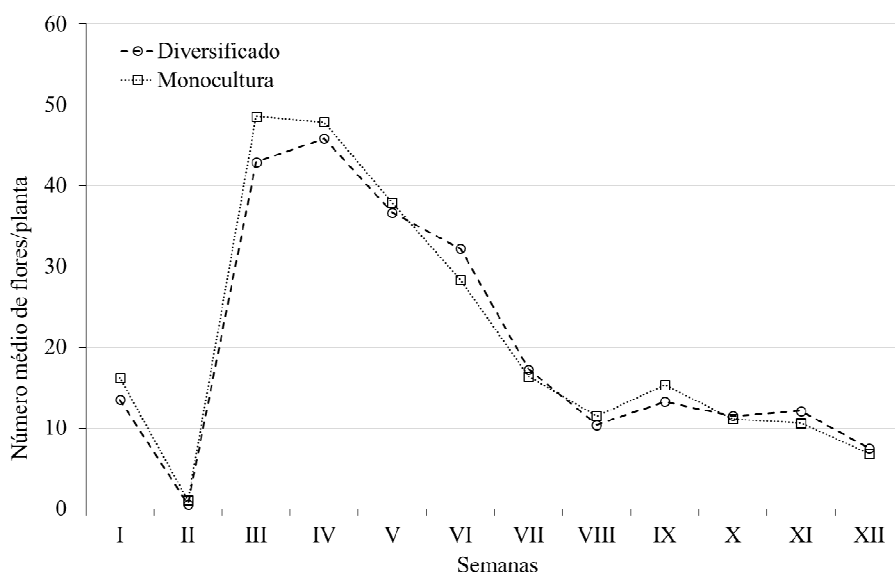


Figura 5 Número médio de flores nos tratamentos pimentão diversificado e em monocultivo, no período de setembro a novembro. Lavras, MG, 2013.

O número de frutos e seu peso estão representados nas Figuras 6 e 7, respectivamente. Ambos os tratamentos demonstraram comportamento semelhante, exceto para a colheita II, na qual houve acentuada queda no número e no peso de frutos para o tratamento diversificado. A partir da terceira colheita, os tratamentos se comportaram de maneira semelhante. Esta queda observada na colheita II não pode ser associada a alguma possível razão neste trabalho.

Portanto, o manjericão, como planta associada ao pimentão, promoveu aumento da riqueza e da abundância de espécies benéficas encontradas na cultura, como parasitoides, predadores e polinizadores. Isso resultou em menores populações de afídeos, mas não elevou a produção, pois ambos os tratamentos produziram bem e com qualidade.

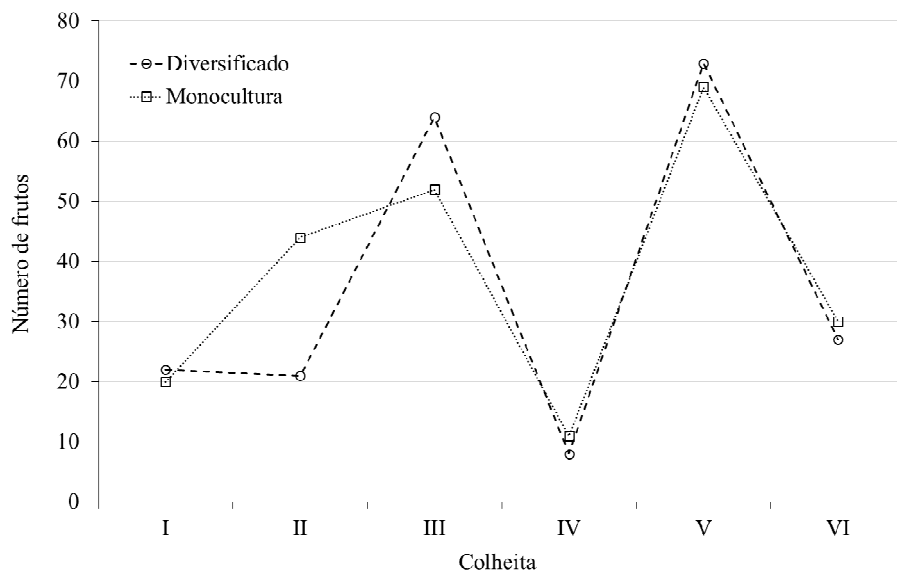


Figura 6 Número de frutos nos tratamentos pimentão diversificado e em monocultivo, no período de outubro a novembro. Lavras, MG, 2013.

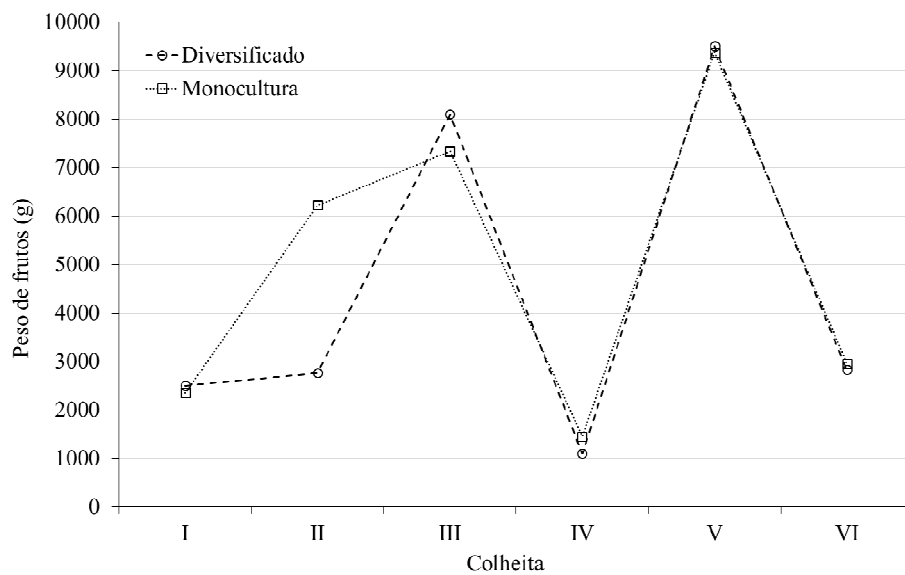


Figura 7 Peso de frutos nos tratamentos pimentão diversificado e em monocultivo, no período de outubro a novembro. Lavras, MG, 2013.

5 CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho permitiram concluir que:

- a) maior riqueza de espécies ocorreu nas plantas de manjerição, enquanto os tratamentos monocultura e diversificado apresentaram riqueza semelhantes;
- b) a maior abundância de indivíduos foi observada nas plantas de manjerição. A média foi significativamente diferente do tratamento diversificado, mas não da monocultura. O tratamento diversificado apresentou abundância de indivíduos cerca de 60% menor que a monocultura, mas esta diferença não foi significativa;
- c) a família Aphididae foi a mais abundante nos tratamentos monocultura e diversificado e nas plantas de manjerição, porém, o maior valor foi encontrado na monocultura;
- d) maior diversidade de artrópodes foi encontrada no tratamento diversificado;
- e) a riqueza e a abundância de entomófagos nas plantas de manjerição foram superiores ao observado nas plantas de pimentão, principalmente no monocultivo;
- f) a floração, o diâmetro, o comprimento, a classe e a subclasse não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos;
- g) o peso do fruto foi significativamente maior no monocultivo.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1, p. 19-31, June 1999.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.
- BARBOSA, L. R. et al. Eficiência de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) no controle de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1113-1119, jul./ago. 2008.
- BARREIRO, A. P. et al. Análise de crescimento de plantas de manjerição tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 563-567, 2006.
- BASEDOW, T.; HUA, L.; AGGARWAL, N. The infestation of *Vicia faba* L. (Fabaceae) by *Aphis fabae* (Scop.) (Homoptera: Aphididae) under the influence of Lamiaceae (*Ocimum basilicum* L. and *Satureja hortensis* L.). **Journal of Pest Science**, Heidelberg, v. 79, n. 3, p. 149-154, 2006.
- BIO BRAZIL FAIR. **Bio Brazil Fair Biofach America Latina representa mercado de R\$ 2 bilhões**. Disponível em: <<http://www.biobrazilfair.com.br/2014/>>. Acesso em: 13 fev. 2014.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. E. **Aphids on the world's crops**. Chichester: J. Wiley, 2000. 466 p.
- BLANK, A. F. et al. Caracterização morfológica e agronômica de acessos de manjerição e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 113-116, jan./mar. 2004.

BOTELHO, P. S. M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 303-318.

BOTREL, N.; RESENDE, F. V.; MORETTI, C. L. **Qualidade de cultivares de pimentão produzido em sistema orgânico nas condições do cerrado**. Brasília: ABH, 2005. Disponível em:
<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0792.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.831**, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e outras providências. Brasília, 2003. Disponível em:
<http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2010.831-2003?OpenDocument>. Acesso em: 13 jun. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório de atividades de 2011 e 2012**. Brasília, 2013. Disponível em:
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/8ccc850041a2b6169b659fde61db78cc/Relat%C3%B3rio+PARA+2011-12+-+22_10_13+-+Sem+controle+de+altera%C3%A7%C3%B5es.pdf?MOD=AJPERESSem+controle+de+altera%C3%A7%C3%B5es.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 15 fev. 2014.

BROOKS, S. E. Audacious predacious lifestyles. **Biodiversity**, London, v. 3, n. 4, p. 3-27, Oct. 2002.

BROOKS, S. E. Systematics and phylogeny of Dolichopodinae (Diptera: Dolichopodidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 857, p. 1-158, Feb. 2005.

BUENO, V. H. P. (Org.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2009. v. 1, 429 p.

CAROVIC-STANKO, K. et al. Genetic relations among basil taxa (*Ocimum* L.) based on molecular markers, nuclear DNA content, and chromosome number.

Plant Systematics and Evolution, New York, v. 285, n. 1/2, p. 13-22, Mar. 2010.

CARVALHO, L. M.; CAMPOS, E. D. **Cultivo consorciado do manjeriço em sistema de produção orgânico**. Aracajú: EMBRAPA-CPTAC, 2012. 7 p. (Comunicado Técnico, 117).

CARVALHO, L. M. et al. Produtividade do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com espécies aromáticas e medicinais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 4, p. 458-464, out./dez. 2009.

CARVALHO, L. M.; OLIVEIRA, I. R. **Consortiação de repolho com espécies aromáticas**. Aracajú: EMBRAPA-CPTAC, 2011. 13 p. (Comunicado Técnico, 113).

CASALI, V. W. D.; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 113, p. 8-10, 1984.

CESAR, M. N. Z. et al. Desempenho do pimentão em cultivo orgânico, submetido ao desbaste e consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 322-326, 2007.

COSTA, F. C. **Avaliação de diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico**. 2012. 50 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2012.

EL-SAEID, H. M. Chemical composition of sweet and hot pepper fruits grown under plastic house conditions. **Egyptian Journal of Horticulture**, Cairo, v. 22, n. 1, p. 11-18, 1995.

FERNANDES, O. A.; CORREIA, A. C. B. Controle biológico da mosca-branca em cultivos protegidos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 225, p. 18-23, 2005.

FERNANDES, P. C. et al. Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 260-264, 2004.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas**: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: UFLA, 2003. 304 p.

FROUZ, J. Use of soil dwelling Diptera (Insecta, Diptera) as bioindicators: a review of ecological requirements and response on disturbance. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1, p. 167-186, June 1999.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N. **Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1986. 86 p. (Circular Técnica, 1).

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653 p.

GREEN, J. Sampling method and time determines composition of spider collection. **The Journal of Arachnology**, Lubbock, v. 27, n. 1, p. 176-182, Feb. 1999.

HANNA, R.; ZALOM, F. G.; ELMORE, C. L. Integrating cover crops into vineyards. **Grape Grower**, Johannesburg, v. 16, n. 3, p. 26-43, 1996.

HARO, M. M. **Controle biológico conservativo de pragas em cultivo protegido de tomate orgânico**. 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. **Estrutura da comunidade de insetos (Arthropoda, Insecta) em sistemas de produção de hortaliças e agrofloresta no Distrito Federal**. 2012. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

HERRON, G. A.; COOK, D. F. Initial verification of the resistance management strategy for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in Australia. **Australian Journal of Entomology**, Wellington, v. 41, n. 2, p. 180-182, Apr. 2002.

HODDLE, M. S. et al. Developmental and reproductive biology of a predatory *Frankliniella* n. sp. (Thysanoptera: Aeolothripidae). **Biological Control**, Orlando, v. 18, n. 1, p. 27-38, May 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 2006. 777 p.

JACOBSON, A. L.; KENNEDY, G. G. The effect of three rates of cyantraniliprole on the transmission of tomato spotted wilt virus by *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella fusca* (Thysanoptera: Thripidae) to *Capsicum annuum*. **Crop Protection**, Guildford, v. 30, n. 4, p. 512-515, 2011.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. **Science**, New York, v. 264, n. 5165, p. 1581-1584, June 1994.

LAMBSHEAD, P. J. D.; PLATT, H. M.; SHAW, K. M. Detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. **Journal of Natural History**, London, v. 17, n. 6, p. 859-874, Nov./Dec. 1983.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 45, p. 175-201, 2000.

LEVENE, H. **Contributions to probability and statistics**: essays in Honor of Harold Hotelling. Stanford: Stanford University, 1960. 517 p.

LOPES, C. A. et al. **Pimenta (*Capsicum spp.*)**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2007. Disponível em:
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/pragas.html>. Acesso em: 7 mar. 2014.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Chapman & Hall, 1988. 179 p.

MALDONADO, V. **Cultivar hortaliças e frutas**. 5. ed. Pelotas: Cultivar, 2001. Disponível em:
<<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=100>>. Acesso em: 6 mar. 2014.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Irrigação na cultura do pimentão**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2012. Disponível em:
<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2012/ct_101.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2014.

MARTINS, A. J. et al. Effect of insecticide resistance on development, longevity and reproduction of field or laboratory selected *Aedes aegypti* populations. **PloS One**, San Francisco, v. 7, n. 3, 2012. Disponível em:
<<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0031889>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

MEDEIROS, F. H. V. et al. Biological control of mycotoxin-producing molds. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 36, n. 5, p. 483-497, set./out. 2012.

MICHELE, B. Natural substances useful for the protection of the phytosanitaria of officinal plants: round table: cultivation and quality of officinal plants. **Phytotherapy Research**, London, v. 10, p. s180-s183, 1996. Supplement.

MONTSERRAT, C. et al. Utilización de *Mentha suaveolens* Ehrh y *Ocimum basilicum* L. como plantas refugio para adelantar la instalación de *Orius laevigatus* F. (Hemiptera: Anthocoridae) en cultivo de pimiento. **Boletín de Sanidad Vegetal**, Plagas, v. 38, n. 2, p. 311-319, 2012.

MORAES, J. C. **Manejo integrado das pragas do tomateiro**. Lavras: UFLA, 2009. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/Professores/Jair/MIP-Tomateiro.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

MORAIS, E. G. F. **Fatores determinantes do ataque dos pulgões *Brevicoryne brassicae*, *Lypaphis erysimis* e *Myzus persicae* ao repolho**. 2010. 96 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.

NEW, T. R. Neuroptera. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. (Ed.). **Aphids: their biology, natural enemies and control**. New York: Elsevier, 1988. p. 249-258.

PENTEADO, S. R. **Agricultura orgânica**. Piracicaba: ESALQ, 2001. 41 p.

PEREIRA, A. L. C. **O manejo da fauna de abelhas pelo plantio associado de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e seu papel na produção de frutos e sementes do pimentão**. 2013. 60 p. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2013.

PEREIRA, R. C. A.; MOREIRA, A. L. M. **Manjerição cultivado e utilização**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2011. 31 p. (Documentos, 136).

PIELOU, E. C. The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination. **Journal Wiley**, New York, v. 13, n. 40, p. 63-81, 1984.

POVEDA, K.; GÓMEZ, M. I.; MARTÍNEZ, E. Diversification practices: their effect on pest regulation and production. **Revista Colombiana de Entomología**, Santafé de Bogotá, v. 34, n. 2, p. 131-144, 2008.

REIS, P. R.; ALVES, E. B. Biologia do ácaro predador *Euseius allatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 359-363, ago. 1997.

RESENDE, A. L. S. et al. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 41-46, 2010.

REZENDE, B. L. A. **Análise de produtividade e rentabilidade das culturas de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado**. 2004. 60 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

RIBEIRO, L. G. et al. Adubação orgânica na produção do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 134-137, 2000.

RIQUELME, A. H. **Control ecologico de las plagas de la huerta**. Buenos Aires: INTA, 1997. 93 p. (Cartilla, 10).

ROMERO, G. Q.; VASCONCELLOS-NETO, J. Natural history of *Misumenops argenteus* (Thomisidae): seasonality and diet on *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraceae). **The Journal of Arachnology**, Lubbock, v. 31, n. 2, p. 297-304, May 2003.

ROOT, R. B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 43, p. 94-125, 1973.

ROSELINO, A. C.; SANTOS, S. A. B. dos; BEGO, L. R. Qualidade dos frutos de pimentão (*Capsicum annuum* L.) a partir de flores polinizadas por abelhas sem ferrão (*Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 e *Melipona*

scutellaris Latreille 1811) sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 154-158, 2010.

ROSELLÓ, S.; DÍEZ, M. J.; NUEZ, F. Viral diseases causing the greatest economic losses to the tomato crop: I., the tomato spotted wilt virus: a review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 67, n. 3, p. 117-150, 1996.

ROXAS, A. C. et al. Repellency of different plants against flea beetle *Phyllotreta striolata* (Chrysomelidae, Coleoptera) on peachay *Brassica pekinensis*. **Philippine Entomologist**, Manila, v. 23, 2009. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PH2010000687>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

SANTOS, R. H. S.; MENDONÇA, E. S. Agricultura natural, orgânica, biodinâmica e agroecologia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 9-18, 2001.

SCHADER, C.; ZALLER, J. G.; KÖPKE, U. Cotton-basil intercropping: effects on pests, yields and economical parameters in an organic field in Fayoum, Egypt. **Biological Agriculture & Horticulture**, Oxon, v. 23, n. 1, p. 59-72, 2005.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois, 1949. 144 p.

SILVA, A. C.; CARVALHO, G. A. Manejo integrado de pragas. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p. 309-366.

SILVA, F. et al. Basil conservation affected by cropping season, harvest time and storage period. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 323-328, abr. 2005.

SILVA, G. P. de P. et al. Cultivares e adubação de pimentão para cultivo orgânico de inverno no cerrado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. S2936-S2941, jul. 2010.

SILVA, J. B. C. et al. **Cultivo de tomate para industrialização**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/autores.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry**: the principles of statistic in biological research. San Francisco: W. H. Freeman, 1969. 776 p.

SONG, B. Z. et al. Effects of intercropping with aromatic plants on the diversity and structure of an arthropod community in a pear orchard. **Biological Control**, Guildford, v. 55, n. 6, p. 741-751, July 2010.

STARÝ, P.; SAMPAIO, M. V.; BUENO, V. H. P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 107-118, 2007.

SUNDERLAND, K. D. Carabidae and others invertebrates. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. (Ed.). **Aphids**: their biology, natural enemies and control. New York: Elsevier, 1988. v. 2B, p. 293-310.

TILMAN, D. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, London, v. 418, n. 6898, p. 671-677, Aug. 2002.

TOGNI, P. H. B. et al. Dinâmica populacional de Bemisia tabaci biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 183-188, 2009.

VENZON, M. et al. Controle biológico conservativo. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de doenças e pragas**. Viçosa, MG: EPAMIG, 2005. p. 1-22.

VENZON, M.; PALLINI, A.; JANSSEN, A. Interactions mediated by predators in arthropod food webs. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2001.

VIEIRA, R. F.; SIMON, J. E. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.): found in the markets and used in traditional medicine in Brazil. **Economic Botany**, New York, v. 54, n. 2, p. 207-216, Apr./June 2000.

VILELA, N. J.; RESENDE, F. V.; MEDEIROS, M. A. **Evolução e cadeia produtiva da agricultura orgânica**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2006. 8 p. (Circular Técnica, 45).

WALSH, G. C. Distribution, host specificity, and overwintering of *Celatoria bosqi* Blanchard (Diptera: Tachinidae), a South American parasitoid of *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). **Biological Control**, Guildford, v. 29, n. 3, p. 427-434, 2004.

YURI, J. E. et al. **Alface americana**: cultivo comercial. Lavras: UFLA, 2002. 51 p.

ZAYED, M. S. et al. Productivity of pepper crop (*Capsicum annuum* L.) as affected by organic fertilizer, soil solarization, and endomycorrhizae. **Annals of Agricultural Sciences**, New York, v. 58, n. 2, p. 131-137, 2013.