

EDNA ANTÔNIA DA SILVA BRITO

**CONSÓRCIO DE PLANTAS AROMÁTICAS COM PIMENTA MALAGUETA  
(*Capsicum frutescens*) COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO DE PRAGAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

B862c Brito, Edna Antônia da Silva, 1977-  
2018 Consórcio de plantas aromáticas com pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) como estratégia de manejo de pragas / Edna Antônia da Silva Brito. – Viçosa, MG, 2018.  
vi, 25 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Madelaine Venzon.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 20-25.

1. Vetores artrópodes - Controle. 2. Cultivo consorciado.  
3. *Capsicum frutescens* - Cultivo. 4. *Coriandrum sativum* -  
Cultivo. 5. *Ocimum basilicum* - Cultivo. I. Universidade Federal  
de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de  
Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 632.78

EDNA ANTÔNIA DA SILVA BRITO

**CONSÓRCIO DE PLANTAS AROMÁTICAS COM PIMENTA MALAGUETA  
(*Capsicum frutescens*) COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO DE PRAGAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 07 de agosto de 2018.



---

Angelo Pallini Filho



---

André Lage Perez



---

Madelaine Venzon  
(Orientadora)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia e meu protetor.

Ao meu esposo e meus filhos pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos dias de incerteza, muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos e enfrentando muitos desafios que surgiram no decorrer do ano.

Sem vocês não teria conseguido e nenhuma conquista valeria a pena.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me dar ânimo, coragem e me guiar durante este percurso.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realizar o Mestrado profissional em Defesa Sanitária Vegetal.

À minha orientadora, professora Dra. Madelaine Venzon, o meu reconhecimento pela oportunidade de realizar este trabalho ao lado de alguém que transpira sabedoria, meu respeito e admiração pela sua serenidade, capacidade de análise do perfil de seus alunos, e mesmo com a distância sempre me ajudando na orientação.

Ao meu coorientador, professor Dr. Pedro Togni, pela sabedoria, paciência, ajuda nas análises estatísticas e orientação neste estudo.

Ao meu tutor, doutorando Elizeu Farias, por sua ajuda neste trabalho.

A meus filhos e meu esposo, por ser meu porto seguro em todos momentos.

Aos meus pais Alfredo e Luzia, por me guiarem e me encorajarem a nunca desistir.

À minha amiga, professora Dra Linnajara de Vasconcelos Martins Ferreira, pela ajuda durante as avaliações do experimento de campo e incentivo para o término do trabalho.

À minha amiga, mestrande Euires, pelo apoio durante este percurso que não foi fácil.

Aos meus alunos Eduardo, Lucas, Elayne, Wildemar e Willian pela ajuda e confiança durante todo o período do experimento de campo.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>6</b>
2.1. Condições experimentais .....	6
2.2. Dados climáticos .....	10
2.3. Amostragem .....	10
2.4. Análises estatísticas .....	12
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
3.1. Abundância de fitófagos, inimigos naturais e polinizadores .....	13
3.2. Produtividade da pimenta .....	16
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	<b>19</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>

## RESUMO

BRITO, Edna Antônia da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2018. **Consórcio de plantas aromáticas com pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) como estratégia de manejo de pragas.** Orientadora: Madelaine Venzon. Coorientador: Pedro Henrique Brum Togni.

O cultivo de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) contribui para a geração de renda para muitos agricultores. Essa hortaliça está difundida em todas as regiões do Brasil. Entre os entraves à produção da pimenta está o ataque de insetos-praga, os quais causam danos à planta e aos frutos. Neste trabalho foi estudada uma estratégia para o manejo de pragas da pimenta, através da associação de plantas provedoras de múltiplos serviços ecossistêmicos, com ênfase ao controle biológico conservativo de pragas. O experimento foi conduzido na Horta Didática pertencente ao Instituto Federal do Pará, Campus Rural de Marabá, localizada em Marabá (PA). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições: T1 - cultivo consorciado pimenta e coentro; T2 - cultivo consorciado pimenta e manjeriço; T3 - cultivo consorciado pimenta, coentro e manjeriço e T4 - cultivo solteiro de pimenta. Cada parcela continha trinta plantas de pimentas. As amostragens dos artrópodes foram realizadas semanalmente na parcela útil de cada tratamento. Os artrópodes foram amostradas através de contagem direta (análise visual) e batidas das plantas na bandeja branca. Foram calculadas as médias de indivíduos de cada grupo funcional por planta ao longo das semanas de amostragem. Para avaliar o efeito dos tratamentos sobre a produtividade da pimenta, foi calculado o número de frutos por planta em cada semana de avaliação. Avaliou-se também o número de frutos brocados. O número de frutos brocados longo das semanas foi diferente entre os tratamentos e o controle ( $F = 20,78$ ; G.L. = 3;  $P < 0,0001$ ). Foram encontrados mais frutos brocados no monocultivo de pimenta do que nos plantios consorciados. Houve diferença significativa de polinizadores nos tratamentos consorciados. Além disso, foi observado que a presença de consórcios com o cultivo de pimenta pode contribuir, positivamente, ao estabelecimento de inimigos naturais, inclusive, reduzindo os impactos associados à aplicação de inseticidas químicos no manejo de artrópodes-praga.

## ABSTRACT

BRITO, Edna Antônia da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2018. **Consortium of aromatic plants with chilli pepper (*Capsicum frutescens*) as a pest management strategy**. Advisor: Madelaine Venzon. Co-advisor: Pedro Henrique Brum Togni.

The cultivation of chili pepper (*Capsicum frutescens*) contributes to the generation of income for many farmers. This vegetable is widespread in all regions of Brazil. Among the obstacles to the production of pepper is the attack of pest insects, which cause damage to the plant and the fruits. In this work, a strategy for the management of pepper pests was studied through the association of plants providing multiple ecosystem services, with emphasis on the conservative biological control of pests. The experiment was conducted in the Didactic Vegetable Garden belonging to the Federal Institute of Pará (Instituto Federal do Pará), Marabá Rural Campus, located in Marabá (PA). A randomized block experimental design was used, with four treatments and five replications: T1 – intercropping of pepper and coriander; T2 – intercropping of pepper and basil; T3 – intercropping of pepper, coriander and basil; and T4 – single cropping of pepper. Each plot contained thirty pepper plants. Arthropod samplings were performed weekly in the useful parcel of each treatment. The arthropods were sampled by direct counting (visual analysis) and shaken off the plants in a white tray. The average of individuals from each functional group per plant was calculated over the sampling weeks. To evaluate the effect of treatments on pepper yield, the number of fruits per plant in each evaluation week was calculated. The number of damaged fruits was also evaluated. The number of drilled along the fruit weeks differed between treatment and control ( $F = 20.78$ ; G. L. = 3;  $P < 0.0001$ ). More brocaded fruits were found in the monoculture of pepper than in the intercropping plantations. There was a significant difference of pollinators in the intercropping treatments. In addition, it was observed that the presence of intercropping with the pepper crop can positively contribute to the establishment of these natural enemies, including reducing the impacts associated with the application of chemical insecticides in the management of pest arthropods.

## 1. INTRODUÇÃO

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) pertence à família Solanaceae. *Capsicum* é o gênero botânico, que abrange as pimentas e os pimentões, hortícolas originários da América Central e do Sul. O Brasil é o segundo maior produtor de pimenta no mundo (RISTORI *et al.*, 2002). Essa hortaliça está difundida em todas as regiões do Brasil, sendo que as principais áreas de cultivo são as regiões Sudeste e Centro-Oeste. As pimentas (*Capsicum* spp.) compõem uma importante parte do mercado de hortaliças frescas do Brasil, e também do segmento de condimentos, temperos e conservas, a nível mundial (DUTRA *et al.*, 2010). O consumo *per capita* de pimenta no Brasil, somando-se o consumo direto (o próprio fruto) ou de forma indireta (como tempero em alimentos) é de aproximadamente 2 g por dia (EMATER-DF, 2006).

A produção de pimentas se adequa a agricultura familiar e a pequenas agroindústrias, com isso o cultivo de pimentas agrega um grande valor socioeconômico (GUIMARÃES *et al.*, 2014), pois gera renda para pequenos produtores rurais e suas famílias. Entre os entraves à produção da pimenta está o ataque de artrópodes-praga, os quais causam danos à planta e aos frutos, podendo comprometer a produção (VENZON *et al.*, 2011). As principais pragas da cultura são, o ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae), os pulgões *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* Shulzer (Hemiptera: Aphididae), a mosca-branca *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) e os tripes *Frankliniella schultzei* Trybom e *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae), pelos danos diretos e pela transmissão de viroses, e os broqueadores de frutos como a broca-do-fruto-da-pimenta *Symmetrischema dulce* Povolný (Lepidoptera: Gelechiidae) (VENZON *et al.*, 2011).

A broca-do-fruto-da-pimenta (*S. dulce*) é uma das pragas mais importantes da pimenta (VENZON *et al.*, 2011). Os danos são causados pelas larvas que perfuram os frutos e se alimentam da polpa e das sementes e, ao sair dos frutos, abrem um orifício que favorece a deterioração por parte de fungos, bactérias e larvas de mosca das frutas (FRANÇA *et al.*, 1984; VENZON *et al.*, 2011). Muitas vezes são colhidos frutos contendo larvas os quais são embalados junto aos frutos sadios levando a deterioração destes (VENZON *et al.*, 2006). Há registro de que uma só larva possa danificar vários frutos antes de iniciar a fase de pupa no solo

(COELHO & FRANÇA 1987). Os adultos são mariposas de cor cinza-escuro e cabeça marrom-clara, cujo comprimento pode alcançar até 6 mm. Em geral, são ativas no final da tarde e à noite. Os ovos são depositados nos frutos verdes, nos brotos e nas hastes da pimenta, isoladamente ou em grupo de 4 a 6 ovos (PEREZ 2012). As lagartas são de coloração rosada, com a cabeça mais escura e mede de 5 a 7 mm (VENZON *et al.*, 2011).

Segundo PEREZ (2012), assim como outras pragas da família Gelechiidae, a broca-dos-frutos da pimenta apresenta características como a penetração em tecidos internos das plantas e a pupação no solo, o que dificultam seu controle através de práticas convencionais do manejo integrado de pragas. Além disso, durante os dois primeiros ínstares no interior dos frutos, as larvas de *S. dulce* causam danos pouco visíveis ao coletor. Este fato pode aumentar os danos causados por estas larvas, pois ainda podem danificar os frutos embalados ou estocados acarretando em perdas econômicas para indústrias e comerciantes.

No controle da *S. dulce* são utilizados agrotóxicos, apesar de não existirem produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o seu controle (AGROFIT, 2108). Entretanto, o uso ilegal e indiscriminado de inseticidas pode acarretar diversos problemas, desde riscos a saúde de produtores e consumidores, contaminação ambiental, eliminação de inimigos naturais até o risco de surgimento de populações resistentes da praga.

Atualmente, com aumento da demanda dos consumidores 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).

As estratégias de diversificação da vegetação nas áreas de cultivo podem reduzir o ataque de pragas através do incremento na população de inimigos naturais (GURR *et al.*, 2004; JONSSON *et al.*, 2009;2010). O consórcio de plantas se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico. Esta estratégia busca maior produção por área, pela combinação de plantas que irão utilizar o espaço, nutrientes, área, luz, além de outros benefícios

como controle de plantas espontâneas, pragas e doenças (SOUZA, 2006). É praticado, sobretudo por pequenos agricultores que ao utilizarem nível tecnológico baixo, pouca área agricultável, mão de obra abundante e pouco capital para investimento, buscam aperfeiçoar a área agricultável em sua propriedade (ZARATE *et al.*, 2007; MACIEL *et al.*, 2004).

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. As espécies vegetais introduzidas devem preferencialmente fornecer alimentos alternativos, como pólen, néctar e presas, aos insetos entomófagos (LANDIS *et al.*, 2000).

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta aromática da família Lamiaceae de cultivo comercial principalmente em áreas de agricultura familiar (CARVALHO; CAMPOS, 2012). É conhecido também como alfavaca, basilicão, erva-real e alfavacão, é uma planta herbácea, ramificada, atingindo cerca de 60 cm de altura, com folhas simples e opostas de formato oval, flores brancas a levemente rosadas em cachos terminais espiciformes (MARTINS *et al.*, 2000). Trata-se de uma planta anual ou perene, dependendo do local em que é cultivada, e é comercialmente utilizada como aromatizante ou tempero preparado com suas folhas verdes e aromáticas, que podem ser usadas frescas ou secas (BLANK *et al.*, 2004).

O manjeriço também vem se destacando diante de suas propriedades inseticidas e repelentes, graças aos inúmeros compostos químicos como linalol, estragol, eugenol e cineol (MARTINEZ-VELAZQUEZ *et al.*, 2011), sendo, portanto, indicado como alternativa para o manejo integrado de pragas (FERNANDES *et al.*, 2004; POTENZA *et al.*, 2004). SOUZA (2014) demonstrou que a associação do manjeriço ao cultivo de pimentão (*Capsicum annuum* L.) foi benéfica, pois diminui a população de pulgões, sem afetar significativamente a produção. O manjeriço em cultivo de pimentão facilitou a presença de *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae), um predador de tripes, pulgões, moscas-brancas e ácaros (MONTERRAT *et al.*, 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). É uma espécie aromática promissora para ser utilizada em sistema de cultivos

consorciados. Além disso, seu longo período de floração, que dura de três a quatro meses, pode beneficiar a cultura consorciada também pela atração de outros insetos benéficos como polinizadores, uma vez que suas flores são consideradas fonte de néctar com alta produção de açúcar (PEREIRA *et al.*, 2015).

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma planta aromática, condimentar e medicinal pertencente à família Apiaceae, originária do Mediterrâneo. Atualmente é disseminada por todo mundo, sendo largamente cultivada na Europa Central, Norte da África e Ásia. A cultura é muito utilizada pela indústria de alimentos, farmacêutica e cosmética (ASGARPANAH *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2015). A planta apresenta aroma característico da espécie, devido ao conteúdo aldeídico do óleo essencial presente nos tecidos vegetais, tendo os principais constituintes, os monoterpenos (coriandrol, citronelol, geraniol, mirceno,  $\alpha$  e  $\beta$ -terpineno, limoneno,  $\alpha$  e  $\beta$ -terpineno e cânfora) e também ácidos graxos (ácidos linoléico, oléico, palmítico, dentre outros) (DENG *et al.*, 2003). A cultura é de clima quente, sendo intolerante a baixas temperaturas. Pode ser cultivado o ano todo nas regiões Norte e Nordeste. Além disso, não requer tratamentos culturais específicos e é pouco sujeito aos problemas fitossanitários (FILGUEIRA, 2008; MEDEIROS *et al.*, 2009). Por outro lado, alguns estudos têm demonstrado resultados satisfatórios com sua utilização como planta em consórcio, uma vez que auxilia na colonização e manutenção de inimigos naturais (MEDEIROS *et al.*, 2009; TOGNI *et al.*, 2009) e, conseqüentemente, contribui para o manejo integrado de pragas.

A introdução dessas espécies nos modelos agroecológicos de produção traz uma série de benefícios, mostrando-se promissoras quando em consórcio com hortaliças (MAIA *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2009; MOTA *et al.*, 2011; VIEIRA *et al.*, 2012), na repelência de insetos vetores (TOGNI *et al.*, 2009; GUIMARÃES *et al.*, 2012) e na diversidade de pragas e de artrópodes predadores (MEDEIROS *et al.*, 2009). Diversos outros trabalhos, com diferentes hortaliças cultivadas com plantas aromáticas, foram realizados. Segundo 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 houve aumento na 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.

O cultivo da pimenta malagueta vem crescendo em várias regiões brasileiras. Devido ao seu potencial, esta hortaliça vem expandindo seu cultivo para outras regiões onde o clima e o solo é favorável também como no sudeste do Pará. Para seu cultivo, torna-se necessário a adoção de um manejo sustentável das pragas, em que diversas estratégias devem ser integradas para se obter um controle satisfatório. Portanto, torna-se necessário a busca por estratégias viáveis para regulação de pragas de maneira não poluentes e mais seguras ao meio ambiente. Na região, não há pesquisas de consórcio de pimenta com plantas aromáticas. Diante disso, o manjericão e o coentro podem ser uma alternativa para o cultivo consorciado com a pimenta, uma vez que podem também ser cultivados em ambientes diversos. Outro fator importante em relação à consorciação é que eles podem ser vendidos juntos com a pimenta malagueta favorecendo ganhos econômicos para os agricultores familiares (Figura 1).

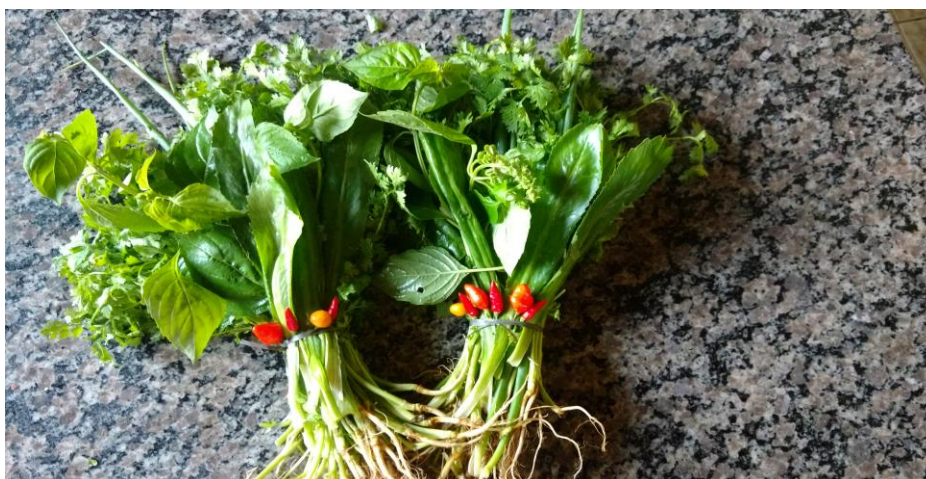


Figura 1. Coentro, cebolinha, manjericão e pimentas.

Frente às questões apresentadas, esse estudo buscou identificar o potencial do manjericão e do coentro como planta associada ao cultivo da pimenta para a provisão do controle biológico conservativo de pragas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Condições experimentais

O experimento foi conduzido na Horta Didática pertencente ao Instituto Federal do Pará, Campus Rural de Marabá, localizada em Marabá (PA) (5°34'39" de Latitude Sul e 49°5'63" de Longitude Oeste, e 22 m de altitude). A área destinada à realização do experimento tem um histórico de utilização com o cultivo de hortaliças. As características químicas do solo utilizado para o cultivo, obtidas através da realização de análise de fertilidade nas camadas de 0-20 cm, revelou pH (água) = 5,2; P = 1,42 mg.dm<sup>-3</sup> e K = 39,76 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 1,09 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 0,16 cmolc.dm<sup>-3</sup> e Al<sup>3+</sup> = 0,70 cmolc.dm<sup>-3</sup>; (H+Al) = 4,04 cmolc.dm<sup>-3</sup>; SB = 1,35 cmolc.dm<sup>-3</sup> e CTC = 2,05 cmolc.dm<sup>-3</sup>; V = 25,08% e MO = 2,41 g.kg<sup>-1</sup>.

O experimento foi realizado no período de junho de 2017, quando se iniciou a produção de mudas, a abril de 2018 com o término das colheitas. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições: T1 - cultivo consorciado pimenta e coentro; T2 - cultivo consorciado pimenta e manjeriço; T3 - cultivo consorciado pimenta, coentro e manjeriço e T4 - cultivo solteiro de pimenta.

As parcelas mediram 5 x 4 metros, com uma área de 20m<sup>2</sup>. O espaçamento da pimenteira foi 1 x 1 m, transplantadas em covas de 30 x 30 cm. Cada parcela continha 30 plantas de pimentas. A distância entre as parcelas foi de 3 m (Figura 2). Nos tratamentos consorciados, tanto o coentro como o manjeriço tiveram espaçamento de 50 cm da pimenta dispostos nas mesmas linhas da pimenta, de forma longitudinal ao comprimento do canteiro com distância de 0,5 m com o coentro e 0,5 m com o manjeriço.

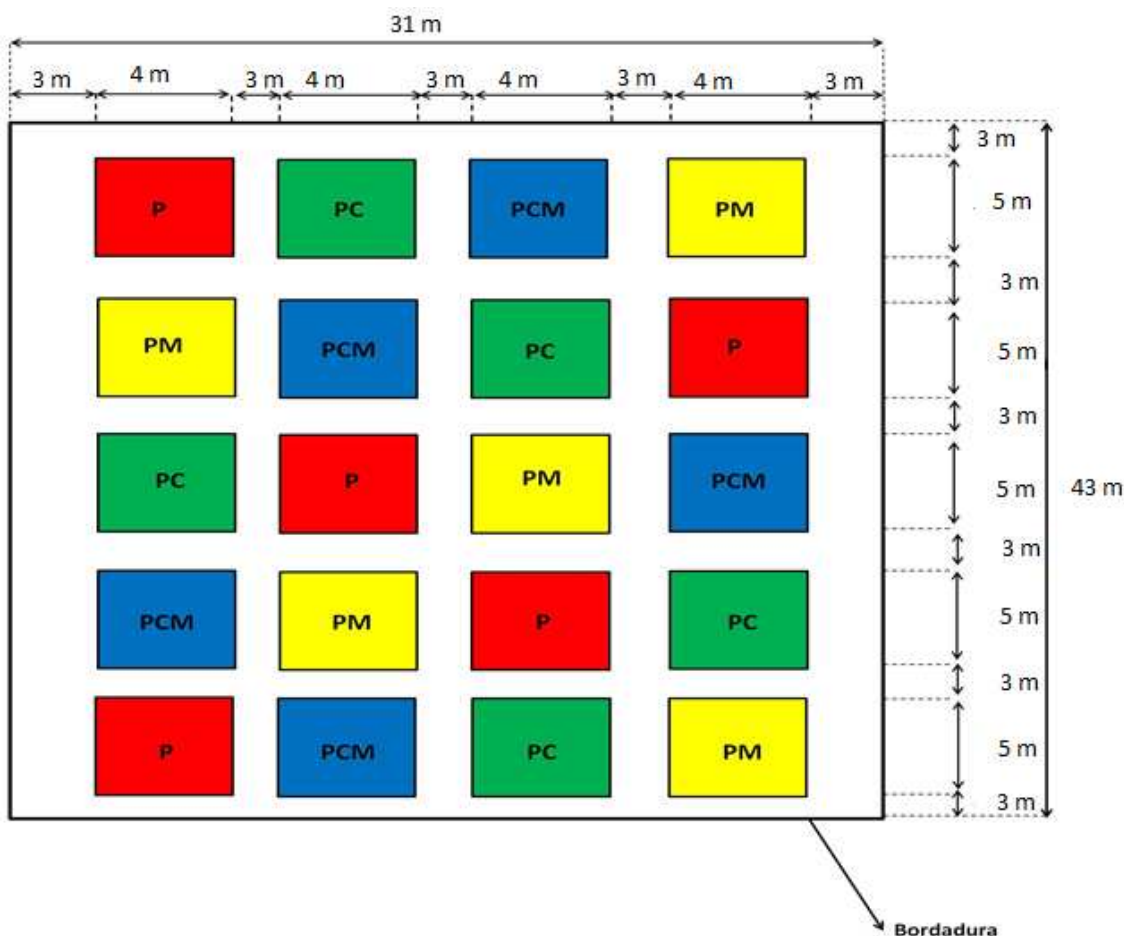


Figura 2. Desenho esquemático do experimento de campo onde foram instalados os blocos e parcelas **P**: Pimenta solteira (vermelho), **PC**: Pimenta + coentro (verde), **PM**: Pimenta + manjeriço (amarelo) e **PCM**: Pimenta + coentro + manjeriço (azul). Marabá, PA, 2017.

O preparo do solo foi realizado com trator com aração e gradagem, fazendo as aberturas das covas logo após. A adubação orgânica nas covas foi realizada utilizando 3 litros de esterco bovino curtido e misturada ao solo. O coentro foi semeado na mesma semana do transplante da pimenta e manjeriço diretamente em sulcos preparados no solo, o qual foi previamente revolvido e adubado com 1 litro de esterco de gado, por seu ciclo ser menor que os demais, houve três ciclos consecutivos. Os plantios de manjeriço e pimenta foram realizados com mudas produzidas em copos de plásticos preenchidos com substrato a base de húmus de minhoca (60%) e terra vegetal (40%). Após 30 dias da semeadura, as mudas de pimenta foram transplantadas nas covas.



Figura 3. a e b. Desenvolvimento do manjerição após transplantio.

As mudas de manjerição com (15 a 20 cm de altura) após 30 dias da semeadura também foram transplantadas. A irrigação foi feita por gotejamento em dois turnos de rega ao dia (Figuras 3 ab). Durante a condução do experimento foi realizada podas no manjerição para evitar competição por espaço e assim evitar microclima entre as plantas com a pimenteira. Os galhos retirados eram vendidos junto com coentro e pimenta com forma de renda (Figura 1).

Devido ao curto ciclo do coentro (70 dias), foram feitos três plantios consecutivos (Figuras 4 abc).



Figura a



Figura b



Figura c

Figura 4. Plantio de coentro. a) primeiro plantio, b) segundo plantio c) terceiro plantio coentro. Marabá – PA, 2017.

No experimento, foram utilizadas a pimenta malagueta (Feltrin<sup>®</sup>), coentro ‘Verdão’ (Feltrin<sup>®</sup>) e manjericão tipo ‘Italiano’ (Feltrin<sup>®</sup>). A adubação de plantio foi realizada de acordo com a cultura do experimento a campo. As adubações de cobertura foram feitas bimestralmente com esterco bovino curtido, com início aos 60 dias após o transplante das mudas de pimenta, com uma dose de 0,05 kg. Planta<sup>-1</sup> para pimenta e manjericão e 0,02 kg. Linha<sup>-1</sup> para as culturas semeadas em linha. No decorrer do experimento foram realizadas apenas 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 adubações orgânicas no replante do coentro.

## **2.2. Dados climáticos**

O clima da região é, segundo Köppen, do tipo Aw/As, definido como clima tropical semi-úmido, com temperatura média anual maior que 26°C e precipitação média anual é de aproximadamente 1.976 mm. Durante a realização do estudo, as médias das temperaturas máximas foram de 37° C e a mínima de 22°C, umidade de 70% e precipitação de 97,6 mm. Os dados foram obtidos junto à Estação Meteorológica do Campus Marabá Rural/IFPA.

## **2.3. Amostragem**

As amostragens dos artrópodes foram realizadas semanalmente na parcela útil de cada tratamento. Esta foi representada pelas linhas centrais das parcelas, nas quais foram avaliadas aleatoriamente três plantas para serem amostradas por data. Em cada data foram amostradas 60 plantas em todo o experimento.

A amostragem dos artrópodes foi iniciada seis semanas após o transplante das mudas de pimenta para o campo e se estendeu por 32 semanas nas 60 plantas amostradas. Os artrópodes foram amostradas através de contagem direta (análise visual) e batidas nas plantas em bandeja branca (Figura 5). Foram coletados todos os artrópodes presentes nas três plantas de cada parcela e foram realizadas três batidas da parte aérea das plantas na bandeja para a remoção dos artrópodes. Os artrópodes coletados foram colocados em álcool a 70% e levados ao laboratório de biologia do campus Marabá rural para triagem e identificação.



Figura 5. Batida da planta na bandeja branca. Amostragem de artrópodes. Marabá – PA, 2017.

Após dois meses do transplântio das pimenteiras no mês de setembro, houve presença de ácaro branco nas plantas de pimenta e coentro. Estas foram pulverizadas com enxofre em pó molhável (Figura 6) não havendo mais infestação dos mesmos durante todo o desenvolvimento da cultura em campo.



Figura 6ab. Pimenteira com ácaro branco. Marabá – PA, 2017.

A produção dos frutos de pimenta foi avaliada em cada parcela colhendo-se quinzenalmente os frutos maduros de três plantas em cada parcela até 31 de março de 2018. Os frutos foram contados e medidos em litros. Os frutos foram levados ao laboratório para avaliação dos frutos brocados. Frutos com perfurações ou com outros sintomas de ataque de insetos foram acondicionados em potes plásticos (500 mL) contendo areia esterilizada como substrato para a pupação das larvas. Os potes contendo os frutos foram inspecionados diariamente para o registro do número de brocas.

#### **2.4. Análises estatísticas**

Para analisar o efeito do consórcio de plantas com a pimenteira na abundância de insetos fitófagos, foram calculadas as médias de predadores e polinizadores por planta ao longo das semanas de amostragem. A abundância média de cada grupo funcional foi comparada entre os tratamentos a partir de uma Análise de Variância (ANOVA). Para isso, foi primeiramente verificado se os dados

apresentavam uma distribuição normal em cada uma das análises realizadas. Quando a ANOVA identificou alguma diferença entre as médias das abundâncias entre os tratamentos, foi aplicado um teste de Tukey *a posteriori*. Para avaliar o efeito dos tratamentos sobre a produtividade da pimenta, foi primeiramente calculado o número de frutos por planta em cada semana de avaliação. Os dados foram comparados entre os tratamentos utilizando uma ANOVA, da mesma forma que descrito anteriormente para as análises com os insetos. Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2017).

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Abundância de fitófagos, inimigos naturais e polinizadores.**

Nas amostragens, ao longo do ciclo da pimenta, foi verificada a ocorrência constante de insetos fitófagos da família Chrysomelidae, diversas espécies de percevejos (Hemiptera) e de frutos com sintomas de ataque da broca-dos-frutos (*S. dulce*). A presença de ácaro ocorreu dois meses após o transplante das pimenteiras, mas foi controlado com aplicação de enxofre molhável (Figura 6a e 6b). Outros fitófagos foram observados, mas em número e frequência muito baixos. Para Chrysomelidae, apesar de a ANOVA ter indicado haver diferenças significativas entre os tratamentos ( $F = 3,40$ ; G.L. = 3;  $P = 0,02$ ), o teste de Tukey não detectou tais diferenças (Tabela 1), indicando que as diferenças detectadas poderiam ser devido a algum artefato estatístico da ANOVA. Quanto à abundância dos percevejos fitófagos, não foram verificadas diferenças entre os tratamentos ( $F = 0,888$ ; G.L. = 3;  $P = 0,45$ ).

Tabela 1. Média de abundância de insetos fitófagos por planta por semana registrados nos tratamentos monocultivo e consorciado de pimenta. Marabá, PA, 2017.

Insetos	P	P + C	P + M	P + C + M
Chrysomelidae	0,71±0,36a	0,46±0,42a	0,64±0,35a	0,46±0,32a
Percevejos	2,42±0,60a	2,43±0,53a	2,29±0,61a	2,55±0,62b
Frutos brocados	1,84±0,36b	1,08±0,43a	1,05±0,14a	0,9±0,36a

P = Pimenta, C = Coentro, M = Manjeriço

\* Médias seguidas pela mesma letra, em cada linha, não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

O número de frutos brocados longo das semanas foi diferente entre os tratamentos e o controle ( $F = 20,78$ ; G.L. = 3;  $P < 0,0001$ ). Foram encontrados mais frutos brocados no monocultivo de pimenta do que nos plantios consorciados. Não foi verificada diferença no número de frutos com broca entre os plantios consorciados com a pimenta (Figura 7).

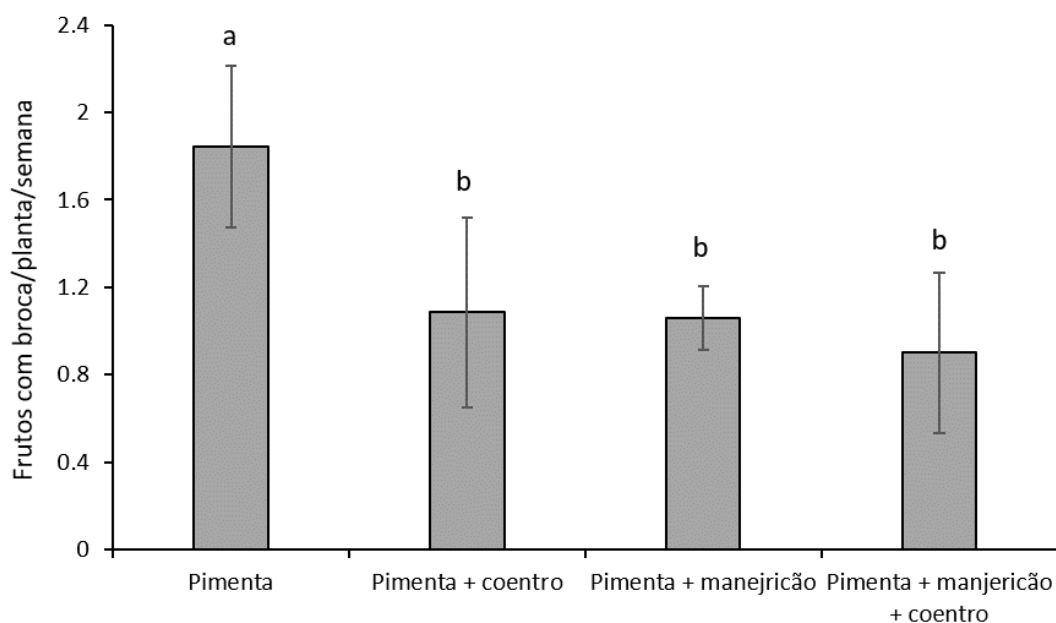


Figura 7. Número de pimentas atacadas pela broca da pimenta (*Symmetrischema dulce* Plvony, Lepidoptera: Gelechiidae) em função dos diferentes tratamentos

(pimenta solteira, pimenta + coentro, pimenta + manjericão, pimenta + manjericão + coentro). Histogramas com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a  $\alpha = 0,05$ ). Marabá, PA, 2017.

Entre os inimigos naturais, destacaram-se os insetos predadores das famílias Reduviidae, Syrphidae, Cantharidae, Vespidae e as aranhas. Não houve diferença significativa na abundância desses predadores nos diferentes consórcios avaliados (Tabela 2): Syrphidae ( $F = 0,018$ ; G.L. = 3.;  $P = 0,997$ ), Reduviidae ( $F = 0,848$ ; G.L. = 3;  $P = 0,47$ ), Cantharidae ( $F = 0,807$ ; G.L. = 3,  $P = 0,493$ ), Vespidae ( $F = 1,344$ ; G.L. = 3;  $P = 0,263$ ) e Araneae ( $F = 1,099$ ; G.L. = 3;  $P = 0,353$ ).

Tabela 2. Média de abundância de inimigos naturais por planta por semana nos cultivos solteiro e consorciado de pimenta. Marabá, PA, 2017.

Inimigos naturais	P	P + C	P + M	P + C + M
Reduviidae	0,83±0,31	0,83±0,42	0,71±0,27	0,75±0,41 <sup>ns</sup>
Cantharidae	0,33±0,21	0,28±0,21	0,26±0,17	0,31±0,20 <sup>ns</sup>
Syrphidae	0,53±0,23	0,56±0,40	0,58±0,55	0,51±0,31 <sup>ns</sup>
Araneae	13,40±6,73	13,20±5,54	13,00±6,40	17,8±3,70 <sup>ns</sup>
Vespidae	0,77±0,43	0,95±0,42	0,92±0,41	0,97±0,49 <sup>ns</sup>

P = Pimenta, C = Coentro, M = Manjericão

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F ( $P > 0,05$ ).

O consórcio de manjericão e coentro com o cultivo da pimenta favoreceu a abundância de polinizadores, havendo diferença significativa na abundância total de abelhas entre os tratamentos ( $F = 10,93$ ; G.L. = 3;  $P < 0,0001$ ). Os polinizadores foram mais abundantes nos cultivos consorciados do que no monocultivo. Porém, os polinizadores foram igualmente abundantes em todos os cultivos consorciados (Figura 8).

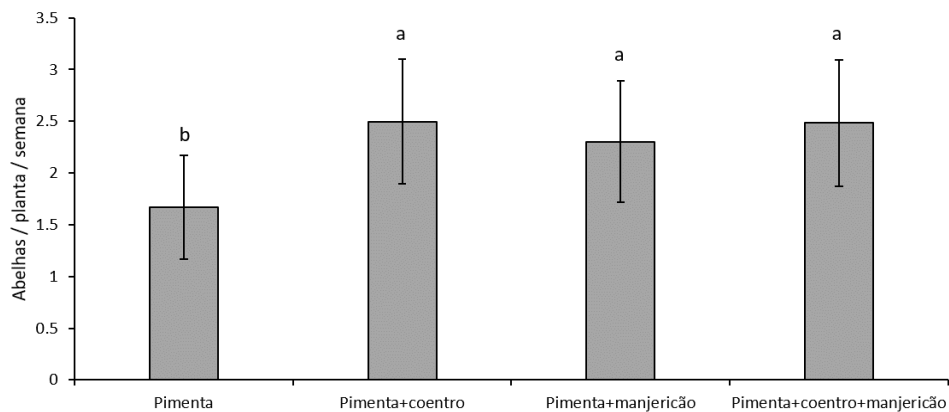


Figura 8. Abundância de abelhas função dos diferentes tratamentos (pimenta solteira, pimenta + coentro, pimenta + manjeriçao, pimenta + manjeriçao + coentro). Barras seguidas das mesmas letras não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ). Marabá, PA, 2017.

### 3.2. Produtividade da pimenta

Os consórcios não interferiram na produtividade ( $F = 0,41$ ; G.L. = 3;  $P = 0,75$ ). Os volumes médios de produtividade nos tratamentos foram: Cultivo solteiro de pimenta de  $2.684.0 \pm 64,62$  litros, cultivo consorciado de pimenta + coentro de  $2.690.0 \pm 57,36$  litros, pimenta + manjeriçao de  $2736.0 \pm 29,77$  litros e pimenta + coentro e manjeriçao de  $2782.0 \pm 95,78$  litros (Fig. 9).

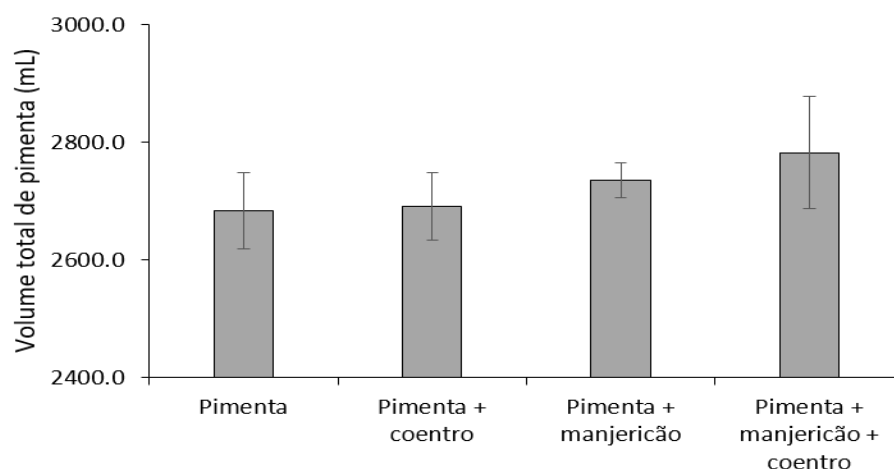


Figura 9. Produtividade da pimenteira em função dos diferentes tratamentos (pimenta solteira, pimenta + coentro, pimenta + manjeriçao, pimenta + manjeriçao +

coentro). Barras seguidas de n.s não diferiram significativamente pelo teste de F ( $P > 0,05$ ). Marabá, PA, 2017.

#### 4. DISCUSSÃO

O manjeriço e coentro, juntos ou separados, consorciados com a cultura da pimenta, atraíram diversos grupos de insetos fitófagos, predadores e polinizadores. Para a maioria, não foi verificado efeito da associação das plantas na abundância desses insetos. Entretanto, a incidência da broca do fruto da pimenta foi maior quando a pimenta não foi consorciada. As plantas de pimenta malagueta apresentam um longo período de frutificação (PEREIRA 2004, PINTO 2006) disponibilizando frutos em abundância, em diferentes fases de maturação, para as larvas de várias gerações da broca-do-fruto-da-pimenta. No entanto, a cultura da pimenta consorciada com manjeriço e coentro influenciou positivamente o manejo da broca da pimenta reduzindo o ataque nos frutos. Assim, num consórcio com espécies aromáticas como o manjeriço e coentro, os compostos aromáticos podem interferir também no nicho ecológico da espécie associada. Um dos motivos se dá em razão da presença de uma variedade de óleos voláteis (metabólitos secundários) nessas espécies, com ação inseticida, anti-alimentar e repelente sobre os insetos-pragas (ALVES,2007; SONG *et al.* 2010; LETOURNEAU *et al.*, 2011), bem como pelos seus efeitos atrativos sobre insetos benéficos (polinizadores) e inimigos naturais (ROCHA *et al.*, 2012). Isso foi sugerido por CARVALHO *et al.* (2009), que verificaram que o manjeriço e a arruda, quando cultivados associados ao tomateiro, favoreceram a redução da perda de frutos por broqueamento e, conseqüentemente, contribuíram com aumento na produtividade comercial do mesmo.

Dentre os Chrysomelidae encontrados nos cultivos solteiros e consorciados, destacaram-se *Diabrotica* sp. e *Charidotis* sp.. Embora esses não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, em infestações severas podem causar mortes das plantas (QUINTELA, 2004). Segundo FRANÇA *et al.* (1984), a desfolha provocada pela alimentação dos adultos pode ser significativa, quando ocorrer em plantas nas sementeiras ou recém-transplantadas para o campo. (FRANÇA *et al.*, 1984).

Os predadores Reduviidae, Cantharidae, Syrphidae, Vespidae e Aranea, foram igualmente abundantes em todos os tratamentos avaliados. Uma provável explicação deve-se ao fato das plantas de manjeriço e coentro, por serem aromáticas, exalarem a longa distância odores de seus constituintes químicos como timol, estragol, metil-chavicol, linalol, cânfora, taninos, citronelol, geraniol, limoneno, entre outros e suas flores constituem fonte de néctar. Possivelmente, esses predadores contribuíram também para ausência de afídeos no cultivo. Entre os inimigos naturais, os que foram observados em maior frequência nas pimenteiras foram as aranhas, contribuindo para o manejo do cultivo da pimenta por predarem diferentes tipos de insetos como as vaquinhas, burrinhos, mariposas, percevejos-praga, cigarrinhas, pulgões e moscas-brancas. Portanto, as aranhas podem ter um impacto direto sobre a população de diferentes pragas pelo consumo total ou parcial das mesmas ou indiretamente pela imobilização de suas presas (VENZON *et al.*, 2011).

Além disso, em estudo feito por MONTSERRAT *et al.* (2012), foi demonstrado que a utilização do manjeriço atrai o percevejo predador (*Orius*) de tripes, pulgões, moscas-brancas e ácaros, em cultivo de pimentão. Assim, ajustando-se a época de plantio, as flores fornecem a estes insetos recursos como o néctar e pólen que são essenciais para a sobrevivência, desenvolvimento, maturação sexual e a produção de ovos (LEE & HEIMPEL, 2008; LUNDGREN, 2009a; LUNDGREN & SEAGRAVES, 2011; SEAGRAVES *et al.*, 2011; AMARAL *et al.*, 2013). As plantas aromáticas, como o manjeriço, podem ser efetivas candidatas a fazerem parte de cultivos consorciados, uma vez que são atrativas e nutritivas para parasitoides e predadores, devido à fragrância dos óleos essenciais e nutrientes que contêm (SONG *et al.*, 2010). Desta forma, a manipulação adequada do habitat aumenta a eficácia dos inimigos naturais no controle biológico de pragas das culturas e a diversidade de plantas promove a sua presença e permanência porque fornece alimentos (LIN *et al.*, 2003). O controle biológico conservativo (CBC) é uma estratégia que busca preservar a população residente de inimigos naturais em uma plantação e aumentar a sua abundância e atividade.

Os polinizadores foram mais abundantes nos cultivos consorciados do que na monocultura. Um das espécies mais abundantes foi *Apis mellifera*, devido a constante floração do manjeriço. Os voláteis produzidos pelas flores, sob seleção

imposta pelos polinizadores, guiam os insetos até a fonte de néctar ou pólen e são essenciais para que estes consigam discriminar diferentes espécies de plantas, ou até mesmo localizar diferentes flores em uma mesma planta (DUDAREVA et al., 2005). Seu longo período de floração, que dura de três a quatro meses, pode beneficiar a cultura consorciada, também pela atração de outros insetos benéficos como polinizadores, uma vez que suas flores são consideradas fonte de néctar com alta produção de açúcar (PEREIRA et al., 2015). Por exemplo, espécies extremamente relacionadas evolutivamente e que são polinizadas por diferentes espécies de insetos, produzem diferentes odores, o que reflete a sensibilidade e a especificidade de cada interação planta-polinizador (RAGUSO e PICHERSKY, 1995).

Segundo PEREIRA (2013), o consórcio do manjeriço ao cultivo de pimentão foi responsável pela abundância total de abelhas visitantes e uma das espécies mais abundantes foi a *A. mellifera*. Portanto, o cultivo consorciado com a pimenta malagueta traz benefícios não só para os polinizadores, mas também para produção de sementes e frutos e o manejo agroecológico da cultura.

Para o fator produtividade, foi observado que o consórcio não afetou a produtividade entre os tratamentos. Embora o manjeriço tenha um crescimento maior, não houve sombreamento nas pimenteiras. SANTOS et al. (2004), avaliando o desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em cultivo intercalar com adubos verdes perenes e anuais, verificaram que as condições ambientais proporcionadas pelos consórcios pimentas/adubos verdes favoreceram o equilíbrio do sistema, uma vez que não afetaram a produtividade da mesma e não foi necessário aplicação de inseticidas e fungicidas durante o ciclo produtivo da pimenta. Portanto, plantas de manjeriço e coentro podem ser utilizadas consorciadas com o cultivo da pimenta, como controle de pragas, diminuindo a incidência e beneficiando diretamente os agricultores, por poderem usar o manjeriço e coentro, para uso próprio ou comercialização.

## **5. CONCLUSÕES**

Os resultados do estudo mostraram que a maior quantidade de frutos brocados foi encontrada no monocultivo da pimenta malagueta. Houve diferença positiva de polinizadores nos tratamentos consorciados. Além disso, foi observado

que a presença de consórcios de manjeriço e coentro com o cultivo de pimenta pode contribuir, positivamente, ao estabelecimento de inimigos naturais, reduzindo a incidência de pragas.

## 6. REFERÊNCIAS

AGROFIT. 2018. Disponível em < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit> > Acessado em julho de 2018.

ALVES, J. N. **Utilização da radiação gama do cobalto-60 como tratamento quarentenário de plantas medicinais, aromáticas e condimentares desidratadas infestadas por *Lasioderma serricorne* (Fabricius,1792) (Coleoptera, Anobiidae) e *Plodia interpunctella* (Hubner, 1813) (Lepidoptera, Pyralidae).** 2007. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2007.

AMARAL, D. S. S. *et al.* Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. **Biological Control** 64, 338-346. 2013.

ASGARPANA, J. *et al.* Chemistry, pharmacology and medicinal properties of *Heracleum persicum* Desf. Ex Fischer: A review. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n.10, p. 1813-1820, 2012.

BLANK, A. F. *et al.* Influencia da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjeriço cv. Genovese. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.175-178, 2004.

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. (Comunicado Técnico, 117). 2012. 7 p.

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

COELHO, M. C. F & FRANÇA, F. H. Biologia, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 22: 129-135. 1987.

DENG, C. H. *et al.* **Determination of the volatile constituents of Chinese *Coriandrum sativum* L. by gas chromatography-mass spectrometry with solid-phase microextraction.** *Chromatographia*, v. 57, v. 5, p. 357–361, 2003.

DUDAREVA, Natalia *et al.* The nonmevalonate pathway supports both monoterpene and sesquiterpene formation in snapdragon flowers. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, D.C., v. 102, n. 3, p. 933-938, 2005.

DUTRA, F. L. A. *et al.* Avaliação Sensorial e Influência do Tratamento Térmico no Teor de Ácido Ascórbico de Sorvete de Pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** 4: 243-251. 2010.

EMATER-DF. **Pesquisa de mercado: pimenta**, Brasília. Agroinforme, 15p. 2006.

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

FRANÇA F. H. *et al.* Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. **Informe Agropecuário** 13: 61-67. 1984.

GURR, G. M.; WRATTEN, S. D.; ALTIERI, M. A. (Eds). 2004. **Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods**. Wallingford, UK, CABI Publishing, 232 p.

GUIMARÃES, S. S. *et al.* Ação repelente, inseticida e fagoínibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, p.322- 328. 2014.

- JONSSON, M. *et al.* The impact of floral resources and omnivory on a four trophic level food. **Bulletin of Entomological Research** 99, 275–285. 2009.
- JONSSON, M. *et al.* Habitat manipulation to mitigate the impacts of invasive arthropod pests. **Biological Invasions** 12, 2933–2945. 2010.
- LEE, J. C.; HEIMPEL, G. E. Floral resources impact longevity and oviposition rate of a parasitoid in the field. **Journal of Animal Ecology** 77: 565-572. 2008.
- LETOURNEAU, D. K. *et al.* Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. **Ecological Applications**, v. 21, n. 1, p. 9–21, 2011.
- LIN, R. *et al.* Impact of alfalfa /cotton intercropping and management on some aphid predators in China. **Journal of Applied Entomology** 127, 33-36. 2003.
- LUNDGREN, J. G. Nutritional aspects of non-prey foods in the life histories of predaceous Coccinellidae. **Biological Control** 51, 294–305. 2009a.
- LUNDGREN, J. G.; SEAGRAVES, M. P. Physiological benefits of nectar feeding by a predatory beetle. **Biological Journal of the Linnaean Society** 104, 661–669. 2011.
- MACIEL, A. D. *et al.* Comportamento do feijoeiro em cultivo consorciado com milho em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, V. 26, n. 3, p. 273-278, 2004.
- MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV. 2000. 220p.
- MARTINEZ-VELAZQUEZ, G. A. *et al.* Acaricidal effect and chemical composition of essential oils extracted from *Cuminum cyminum*, *Pimenta dioica* and *Ocimum basilicum* against the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Parasitology Research**, Berlim, v. 108, n. 2, p. 481-487, 2011.
- MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Effect of plant diversification on abundance of South American tomato pinworm and predators in two cropping systems. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 300-306, 2009.
- 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.

MEDEIROS, M. A. *et al.* **Efeito do Consórcio Cultural no Manejo Ecológico de Insetos em Tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 9p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico,65). 2009.

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.

OLIVEIRA, N. S. *et al.* Seleção e parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 33, p.319-323,2015.

PEREIRA, G. M. Variabilidade no padrão de amadurecimento dos frutos de acessos de *Capsicum*. 51 f. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2004.

PEREIRA, A. L. C. O manejo da fauna de abelhas pelo plantio associado de manjeriço (*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, A. L. C. *et al.* The management of bee communities by intercropping with flowering basil (*Ocimum basilicum*) enhances pollination and yield of bell pepper (*Capsicum annuum*). **Journal of Insect Conservation**, v.19, n.3, p.479-486. (2015).

PEREZ, A. L. Bioecologia de *Symmetrischema dulce* (Lepidoptera: Gelechiidae) em pimenta. 52 f. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2012.

PICHERSKY, E.; NOEL, J. P.; DUDAREVA, N. Biosynthesis of plant volatiles: nature's diversity and ingenuity. **Science**, v. 311, p. 808-811, 2006.

PICKETT, J.A.; *et al.* Plant volatiles yielding new ways to exploit plant defence. In: DICKE, M.; TAKKEN, W. (Ed.) **Chemical ecology: from gene to ecosystem**. Cidade: Springer, 2006. p. 161-173.

PINTO, C. M. F. **Cultivo da pimenta**. EPAMING, Belo Horizonte. 2006.

POTENZA, M. R. *et al.* **Avaliação de produtos naturais irradiados para o controle de *Blattella germânica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae).** Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v. 71, p.485-492, 2004.

QUINTELA, E. D. Manejo integrado dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, p. 113-136. 2004.

R Core Team. R: **A Language and Environment for Statistical Computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.

REIFSCHNEIDER F. J. B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Embrapa Hortaliças. 2000. 113p.

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.

RISTORI, C. A.; PEREIRA, M. A. S.; GELLI, D. S. O efeito da pimenta do reino moída frente a contaminação in vitro com *Salminella Rubslaw*. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 62, n. 2, p. 131-133, 2002.

ROCHA, H. C. R. *et al.* Crescimento, produção de fitomassa e teor de óleo essencial de folhas de capim citronela (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) em cultivo consorciado com algodoeiro colorido no semiárido mineiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, p.183-187, 2012.

SANTOS, I. C. *et al.* Desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta e produtividade de frutos em cultivo intercalar com adubos verdes anuais e perenes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Anais.** Campo Grande: UNIDERP, 2004.

SEAGRAVES, M. *et al.* Sugar feeding by coccinellids under field conditions: the effects of sugar sprays in soybean. **BioControl** 56, 305–314. 2011.

SONG, B. Z. *et al.* Effects of intercropping with aromatic plantas on diversity and structure of na arthropod community in a pera orchard. **BioControl**, v. 55, n.6, p. 741-751. 2010.

SOUZA; CIVIDANES, F. J.; GALLI, J. C. Abundância estacional de *Myzus persicae* (Sulzer), *Brevicoryne brassicae* (L.) e *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae) na região nordeste do estado de São Paulo. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología** (Costa Rica) n. 77, 2006.

SOUZA, I. L. **Controle biológico de pragas do pimentão (*Capsicum annuum* L.) orgânico em cultivo protegido associado a manjeriço (*Ocimum basilicum* L.)**. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, 2014.

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.* **Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta**. Viçosa, MG: Unidade regional EPAMING Zona da Mata. 40 p. 2011.

VIEIRA, M. C. *et al.* Consórcio de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e alface sob dois arranjos de plantas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.esp, p.169-174, 2012.

ZARATE, N. A. H. *et al.* Produção da araruta 'Comum', solteira e consorciada com alface e cenoura. **Acta Científica Venezolana**, v.58, n.1, p.1-5, 2007.