

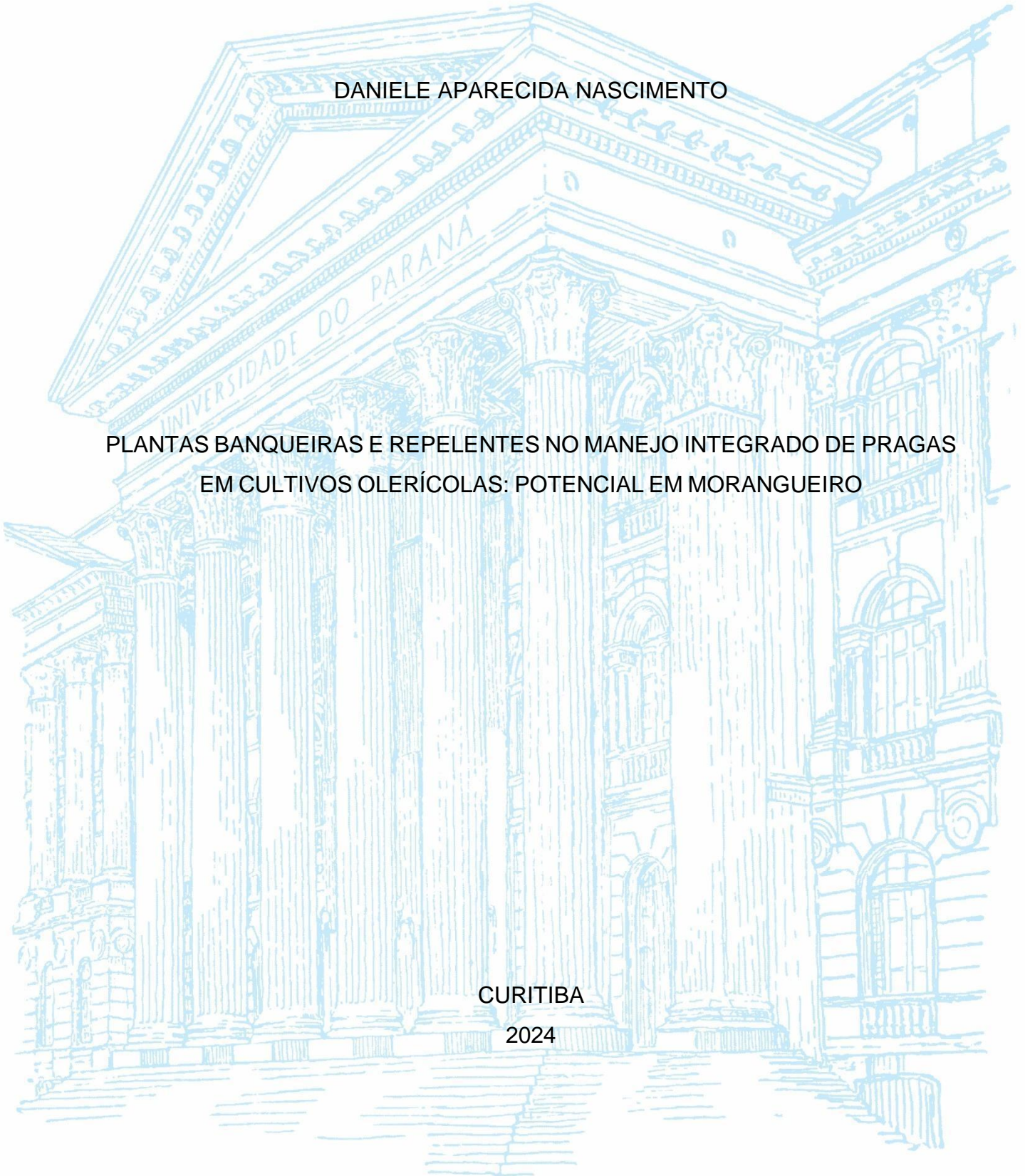
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIELE APARECIDA NASCIMENTO

PLANTAS BANQUEIRAS E REPELENTES NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS  
EM CULTIVOS OLERÍCOLAS: POTENCIAL EM MORANGUEIRO

CURITIBA

2024



DANIELE APARECIDA NASCIMENTO

PLANTAS BANQUEIRAS E REPELENTES NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS  
EM CULTIVOS OLERÍCOLAS: POTENCIAL EM MORANGUEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Fitossanidade Lato Sensu, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Taciana Melissa de Azevedo Kuhn.

CURITIBA

2024

## RESUMO

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é baseado no uso de táticas de controle, de maneira isolada ou associadas harmoniosamente, numa estratégia baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente. Além disso, associa o ambiente e a dinâmica populacional das espécies pragas, utilizando todas as técnicas apropriadas e métodos de forma tão compatível quanto possível para manter a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico. Dentre essas, o controle biológico conservativo, através da utilização de plantas atrativas a inimigos naturais tem se mostrado como uma opção sustentável e interessante. Plantas banqueiras são plantas não cultivadas comercialmente, que podem sustentar populações de espécies de artrópodes herbívoros, que não atacam a cultura de interesse, e que podem ser usadas como presas alternativas. Essas plantas também podem hospedar inimigos naturais que atacam espécies de pragas no sistema de cultivo principal. Ao fornecer abrigo e presas/hospedeiros alternativos, as plantas banqueiras podem permitir a colonização precoce de culturas adjacentes por inimigos naturais e o estabelecimento de suas populações quando as presas principais são escassas. Dessa forma, as plantas banqueiras podem ser utilizadas em combinação com culturas como alternativa para auxiliar no controle das pragas. O objetivo desta revisão foi compilar artigos sobre plantas banqueiras e outras plantas de uso biológico, como as repelentes, utilizadas em cultivos de plantas olerícolas, em especial o cultivo do morangueiro e analisar os benefícios do uso dessas plantas nesses sistemas de produção a partir dos trabalhos publicados na literatura. A utilização de plantas banqueiras em um sistema de cultivo pode ter efeitos positivos na produtividade das culturas, reduções na utilização de produtos químicos e aumentar a eficácia do manejo biológico de pragas. Através da revisão de literatura foi possível avaliar que existem diversos trabalhos científicos sobre plantas banqueiras publicados analisando e avaliando o uso das mesmas para cultivos olerícolas. No entanto, para a cultura do morangueiro, existe ainda muito potencial de estudos científicos sobre a utilização dessas plantas no manejo integrado de pragas (MIP). Apesar disso, o potencial de uso dessas plantas para o MIP em morangueiro é evidente, pois a semelhança de métodos produtivos, manejo cultural e consórcio em mesma área com plantas olerícolas gera a possibilidade de mais estudos e ampliação da técnica.

Palavras-chave: Plantas biológicas, controle biológico, artrópodes praga, manejo conservativo, controle alternativo.

## ABSTRACT

Integrated Pest Management (IPM) is based on the use of control tactics, isolated or harmoniously associated, in a strategy based on cost/benefit analyses, which take into account the interest and/or impact on producers, society and the environment. Furthermore, it links the environment and population dynamics of the pest species, using all appropriate techniques and methods in as compatible a manner as possible to maintain the pest population at levels below those capable of causing economic damage. Among these, conservative biological control, through the use of plants attractive to natural enemies, has proven to be a sustainable and interesting option. Banker plants are plants not cultivated commercially, which can support populations of herbivorous arthropod species, which do not attack the crop of interest, and which can be used as alternative prey. These plants can also host natural enemies that attack pest species in the main cropping system. By providing shelter and alternative prey/hosts, banker plants may allow early colonization of adjacent crops by natural enemies and the establishment of their populations when primary prey are scarce. Therefore, banker plants can be used in combination with crops as an alternative to help control pests. The objective of this review was to compile articles on bank plants and other biological plants, like repellents, used in vegetable cultivation, especially strawberry cultivation, and to analyze the benefits of using these plants in these production systems based on works published in the literature. The use of banker plants in a cropping system can have positive effects on crop productivity, reductions in chemical use and increase the effectiveness of biological pest management. Through the literature review, it was possible to assess that there are several scientific studies published on bank plants, analyzing and evaluating their use for vegetable crops. However, for strawberry cultivation, there is still a lot of potential for scientific studies on the use of these plants in integrated pest management (IPM). Despite this, the potential for using these plants for IPM in strawberry plants is evident, as the similarity of production methods, cultural management and consortium in the same area with vegetable plants generates the possibility of further studies and expansion of the technique.

Keywords: Biological plants, biological control, arthropod pests, conservative management, alternative control.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>17</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>18</b>
3.1 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP), CONTROLE BIOLÓGICO DE CONSERVAÇÃO (CBC) E USO DE PLANTAS ALTERNATIVAS	18
3.2 PLANTAS BANQUEIRAS E REPELENTES EM CULTIVOS OLERÍCOLAS	19
3.3 ARTRÓPODES-PRAGA NO CULTIVO DO MORANGUEIRO	25
3.4 INIMIGOS NATURAIS MAIS FREQUENTES NO CULTIVO DO MORANGUEIRO	
	27
3.5 PLANTAS MAIS UTILIZADAS NO CULTIVO DO MORANGUEIRO COMO BANQUEIRAS E REPELENTES	30
<b>4 CONCLUSÕES</b>	<b>33</b>
<b>5 REFERÊNCIAS</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um das maiores dificuldades no controle de pragas no cultivo do morangueiro são a severidade e agressividade de algumas espécies. A ocorrência das pragas é influenciada pelo tipo de sistema de produção, manejo nutricional das plantas, cultivar utilizada entre outros fatores. Além disso, a cultura sofre influências bastante significativas das condições climáticas. Esses fatores acabam dificultando a expansão do cultivo do morangueiro e, principalmente, a implantação do manejo integrado de pragas (MIP) da forma adequada (RAHMAN; SPAFFORD; BROUGHTON, 2010; RIBEIRO et al., 2012; LABANOWSKA et al., 2015; ANDREAZZA et al., 2016; KARLEC et al., 2017).

Fatores como a ausência ou dificuldade de encontrar assistência técnica especializada, que oriente quanto ao monitoramento e estratégias de manejo integrado das pragas, têm levado os agricultores a utilizarem produtos fitossanitários de forma demasiada ou, até mesmo, não registrados para a cultura do morangueiro. Por esse motivo, casos de resistência de pragas do morangueiro têm sido apontados como mais uma dificuldade no manejo de controle na cultura, principalmente em relação a ácaros (SATO et al., 2007; SATO et al., 2016).

O MIP trabalha com técnicas alternativas, que auxiliam na manutenção e monitoramento de pragas com resultados satisfatórios. Apesar da técnica ainda estar em expansão na cultura do morangueiro, o controle biológico pode se tornar uma das estratégias eficazes no controle de pragas (TUAN et al., 2016). Neste contexto, o controle biológico conservativo (CBC), que consiste na utilização de plantas atrativas a inimigos naturais tem se mostrado como uma opção sustentável e interessante para o manejo de pragas (RIBEIRO; GONTIJO, 2017).

Plantas banqueiras são plantas não cultivadas comercialmente, que podem sustentar populações de espécies de artrópodes herbívoros, que não atacam a cultura de interesse, e que podem ser usadas como presas alternativas (PAROLIN et al. 2012). Essas plantas também podem hospedar inimigos naturais que atacam espécies de pragas no sistema de cultivo principal. Ao fornecer abrigo e presas/hospedeiros alternativos, as plantas banqueiras podem permitir a colonização precoce de culturas adjacentes por inimigos naturais (PAROLIN et al. 2012) e o estabelecimento de suas populações quando as presas principais são escassas (YAN,

et al. 2018). Dessa forma, as plantas banqueiras podem ser utilizadas em combinação com culturas como alternativa para auxiliar no controle das pragas.

As plantas repelentes, não interagem diretamente com os inimigos naturais, mas, no entanto, podem atuar como plantas auxiliares, ou plantas de biocontrole, e também desempenham papel fundamental no controle de pragas em diversas culturas (PAROLIN et al., 2013).

O objetivo desta revisão foi compilar artigos sobre plantas banqueiras e plantas repelentes em uso com cultivos de plantas olerícolas, e o seu potencial para o cultivo do morangueiro e analisar os benefícios do uso dessas plantas nesses sistemas de produção a partir dos trabalhos publicados na literatura.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Essa revisão foi realizada de forma integrativa, utilizando uma abordagem ampla e permitindo a inclusão de diversos estudos visando a compreensão mais completa do tema analisado. Realizou-se a seleção das fontes bibliográficas relevantes para o tema em questão, leitura e análise crítica das informações contidas nas fontes, organização e sistematização dos dados coletados e a redação do trabalho final.

Para Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa bibliográfica é uma técnica utilizada para reunir informações a partir de fontes bibliográficas, como livros, artigos científicos, teses, dissertações, relatórios, entre outros. Podendo inclusive, utilizar-se de comunicações orais: entrevistas de rádio, por exemplo.

O objetivo principal da pesquisa bibliográfica é reunir informações já publicadas e disponíveis para a elaboração de um trabalho acadêmico, científico ou técnico, ou mesmo para a tomada de decisões em diversos campos, como empresarial, jurídico, educacional, entre outros. A ideia é que o pesquisador esgote ao máximo a literatura existente, acerca do assunto.

Uma pesquisa bibliográfica envolve uma série de etapas, incluindo a seleção das fontes bibliográficas relevantes para o tema em questão, a leitura e análise crítica das informações contidas nas fontes, a organização e sistematização dos dados coletados e a redação do trabalho final, que deve apresentar a pesquisa realizada.

A metodologia utilizada foi a revisão de literatura através de buscadores online e também da bibliometria, como forma de alcançar o maior número de publicações com os termos selecionados.

Para a bibliometria foram utilizados os recursos dos softwares R versão 4.2.3 e R Studio 4.3.1 (R Core Team, 2023), com o pacote “Bibliometrix” (<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>). O uso desse pacote cria uma planilha excel com artigos encontrados, previamente baixada por meio do pacote “Biblioshiny”, e a partir desses artigos foram selecionados aqueles com maior relevância para alcançar os objetivos do trabalho.

Com base em artigos encontrados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, foram utilizadas as palavras de busca: *banker plants*, *entomology*, *biological control*, *associated weeds*, *natural enemies*, *strawberry*, *horticulture*, *repellent plants*. Foi dada maior relevância na escrita desta revisão por artigos relacionados principalmente à cultura do morangueiro, suas pragas e insetos benéficos.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP), CONTROLE BIOLÓGICO DE CONSERVAÇÃO (CBC) E USO DE PLANTAS ALTERNATIVAS**

O manejo integrado de pragas (MIP) possui várias definições, sendo a mais clássica, como o uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente. Dentre essas diversas táticas, o controle biológico tem ganhado destaque.

O Controle Biológico de Conservação (CBC) é definido por Barbosa (1998) como uma estratégia utilizada para promover a sobrevivência e o desempenho comportamental e fisiológico de inimigos naturais já existentes no campo.



O CBC engloba a modificação do ambiente com o intuito de ampliar a sobrevivência, fecundidade, longevidade e comportamento dos inimigos naturais das pragas, a fim de aumentar sua efetividade no manejo de pragas agrícolas. A chave para um CBC eficiente é a colonização precoce e estabelecimento dos inimigos naturais em uma cultura, durante o estágio de baixa densidade populacional das pragas (WIEDENMANN e SMITH, 1997; SYMONDSON et al., 2002). Essa dinâmica pode se tornar especialmente complexa em relação aos ambientes de curta duração, como as culturas anuais, pois requerem a sucessiva dispersão dos inimigos naturais entre as culturas e habitats alternativos, seguindo um ciclo sazonal (WISSINGER, 1997; TSCHARNTKE et al., 2007; SCHELLHORN et al., 2014). Portanto, para que o CBC se consolide como uma estratégia confiável no manejo de pragas é imprescindível compreender quais fatores estão envolvidos, dentre eles plantas alternativas, na promoção da colonização dos inimigos naturais e seu estabelecimento precoce nos cultivos. Esse estabelecimento precoce assume uma relevância particular nos cultivos de primavera em estufas, devido ao seu crescimento em condições climáticas favoráveis ao rápido desenvolvimento das populações de pragas (ALBAJES e ALOMAR, 1999).

A disponibilidade de plantas hospedeiras alternativas em cultivos agrícolas oferece recursos indispensáveis aos inimigos naturais (como presas e hospedeiros alternativos, néctar e pólen) e pode exercer influência direta na dinâmica populacional dos inimigos naturais nativos (LANDIS et al., 2000; NORRIS e KOGAN, 2005; GURR et al., 2017). A promoção de plantas hospedeiras nos campos e nas propriedades agrícolas (LETOURNEAU et al., 2009) pode, portanto, facilitar a dispersão dos inimigos naturais para as culturas, reduzindo a distância entre as culturas e os hospedeiros alternativos nativos, ao mesmo tempo em que maximiza a sobreposição temporal dos recursos disponíveis nas plantas hospedeiras (WISSINGER, 1997; SCHELLHORN et al., 2014).

### 3.2 PLANTAS BANQUEIRAS E REPELENTES EM CULTIVOS OLERÍCOLAS

Plantas banqueiras consistem em plantas não cultivadas que são intencionalmente infestadas por herbívoros não praga (STACEY, 1977). O herbívoro não-praga desempenha um papel crucial como hospedeiro alternativo para parasitóides ou predadores que visam as pragas específicas das culturas. Os

sistemas de plantas banqueiras são empregados como estratégias de controle biológico conservacionista, proporcionando alimentos ou hospedeiros alternativos para os inimigos naturais. Isso permite que tais inimigos sobrevivam e se reproduzam ao longo do tempo, mesmo na ausência de pragas (STACEY, 1977; HANSEN, 1983).

O primeiro pesquisador a descrever um sistema de planta banqueira foi Stacey (1977), para um sistema projetado para suprimir populações de mosca branca em tomates de estufa, apoiando populações de *Encarsia formosa*. Mais tarde, Goolsby e Ciomperlik (1999) empregaram o termo no sentido de uma estratégia de liberação contínua de predadores.

O sistema de plantas banqueiras segue uma abordagem semelhante ao controle biológico aumentativo, mas com a diferença de que um inimigo natural específico é estabelecido nas plantas banqueiras para combater uma praga específica (STACEY, 1977; HANSEN, 1983). Ao promover a sobrevivência e a reprodução dos inimigos naturais dentro do sistema de cultivo, os sistemas de plantas banqueiras visam oferecer uma supressão preventiva e de longo prazo das pragas de artrópodes.

Espécies de plantas que suportam populações de presas/hospedeiros alternativos no mesmo grupo funcional que as espécies-alvo de pragas são adequadas para serem usadas como plantas banqueiras (LAURENZ e MEYHOFER 2021). Por exemplo, o uso de plantas banqueiras de *Calendula* estimulou a colonização do predador *M. pygmaeus*. A colonização precoce em estufas por predadores mirídeos também se traduziu em menor incidência acumulada de pragas e, portanto, potencialmente em menor probabilidade de aplicação de pesticidas no final da estação. Essas descobertas encorajam o uso de plantas banqueiras como um elemento-chave para o controle biológico conservativo em cultivos protegidos de tomate no nordeste da Espanha (ARDANUY et al. 2022).

Da mesma forma, a planta banqueira de mamão não cultivada *Carica papaya* Linnaeus que sustenta populações da espécie alternativa de mosca branca *Trialeurodes variabilis* Quaintance aumentou com sucesso a supressão da *Bemisia tabaci* Gennadius pela joaninha *Delphastus pusillus* LeConte em muitas culturas vegetais (OSBORNE et al. 1990).

Plantas banqueiras também podem sustentar populações de agentes de biocontrole após a supressão das populações de pragas alvo e, assim, evitar sua fuga do agroecossistema, o que é comum em aplicações práticas de controle biológico e pode resultar em surtos tardios de pragas (HUANG et al. 2011). A manutenção de

inimigos naturais dentro do agroecossistema pode limitar surtos secundários de populações de pragas (ZHENG et al. 2017).

No trabalho conduzido por Xu Chen et al. (2022), em Pequim, China, para avaliar o uso combinado de duas plantas banqueiras no controle de duas pragas do tomateiro, os pesquisadores concluíram que a combinação de plantas banqueiras aprimorou a eficácia no controle tanto das pragas primárias quanto no caso das secundárias. O estudo destacou a presença simultânea de múltiplas espécies de pragas em sistemas de cultivo, indicando a necessidade de diversos inimigos naturais. Além disso, os autores observaram que a utilização de múltiplas plantas é essencial para sustentar populações de agentes de controle biológico com distintas características ecológicas.

Uma espécie de Asteraceae que vem merecendo atenção nas pesquisas como "planta insetário", ou planta banqueira no Brasil é o cravo-de-defunto (*Tagetes spp.*). Os estudos com essas plantas no país foram desenvolvidos principalmente em sistema de cultivo protegido, onde foram reconhecidos os insetos fitófagos e os inimigos naturais que a utilizam como abrigo, alimentação ou se beneficiam dos demais insetos atraídos. Visando estudar a associação de *Tagetes patula* L. com melão (*Cucumis melo* L. - Cucurbitaceae), Peres et al. (2009) verificaram a ocorrência de oito espécies de tripes fitófagos no cravo-de-defunto, entre eles os gêneros *Frankliniella* [*Frankliniella* sp. e *F. schultzei* (Trybom)] e *Caliothrips* (Thysanoptera: Thripidae), considerados pragas para algumas culturas, mas não para o melão. Estes fitófagos serviram de presa para predadores das famílias Coccinellidae (Coleoptera), Anthocoridae (Hemiptera) e Chrysopidae (Neuroptera), além de hospedarem parasitoides da família Eulophidae. Por isso, os autores indicam o uso do cravo-de-defunto nas bordaduras dos cultivos de melão, contribuindo para aumentar a diversidade de fitófagos não-praga, que servem de alimento alternativo para diversos organismos entomófagos, principalmente parasitoides Hymenoptera.

Com o objetivo de criar consórcios de cravo-de-defunto com cebola (*Allium cepa* L. - Alliaceae), Silveira et al. (2009) utilizaram a espécie *Tagetes erecta* L. nas bordaduras de cultivos orgânicos e verificaram que essa planta promoveu maior riqueza e diversidade de artrópodes, bem como maior número de entomófagos, resultando em menor presença de fitófagos no cultivo principal, além da regulação natural das pragas dessa cultura. Os autores recomendam o uso de curtas distâncias entre a planta atrativa e as linhas de plantio de cebola, após testarem duas distâncias

(cinco e trinta metros). A vantagem em utilizar *T. erecta* em cultivos orgânicos de cebola é que esta não atrai a principal praga da cebola, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae).

Associado ao plantio de pepino, *T. erecta* reduziu a população de pulgões *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e aumentou a taxa de parasitismo, quando distanciada até cinco metros da cultura principal; nessa associação constatou-se que esta espécie de pulgão não sobrevive em cravo-de-defunto (MERTZ, 2009), sendo, portanto, ideal para se associar a plantas que têm problema com a praga, tais como curcubitáceas e quiabeiro, entre outras. Em associação com alface, *T. erecta* mostrou-se uma planta atrativa adequada para diversificação em cultivos orgânicos, aumentando a diversidade, riqueza e abundância de inimigos naturais, bem como de fitófagos não-pragas da cultura (ZACHÉ, 2009). Segundo estudos realizados no exterior, os benefícios do cravo-de-defunto (*T. erecta* e *T. patula*) são múltiplos e demonstraram que o seu consórcio com diversas plantas cultivadas reduz os índices de pulgões, nematóides, moscas-brancas e plantas contaminadas com vírus, aumentando a produção, como é o caso do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L. - Solanaceae) (MARTOWO e ROHAMA, 1987; ABID e MAGBOOL, 1990; ZAVALETA-MEJIA e GOMES, 1995). Segundo Baggen et al. (1998), o pólen e o néctar do cravo-de-defunto aumentam a fecundidade e a sobrevivência dos inimigos naturais.

A planta *T. erecta* também foi observada sendo atrativa para *O. insidiosus* e mantendo o predador no interior da casa de vegetação com cultivos de rosa para o controle de trips (BUENO e POLETTI 2009; BUENO, 2011).

Também foram realizados estudos sobre a capacidade das apiáceas (Apiaceae), na atração e manutenção de inimigos naturais, no Brasil. Togni (2009) avaliou o consórcio entre tomateiro e coentro em comparação ao monocultivo de tomateiro, nas condições do Cerrado, e observou que adultos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) foram menos abundantes no consórcio. A presença do coentro, que não interferiu na produtividade do tomateiro, favoreceu a abundância e a diversidade de espécies de inimigos naturais, principalmente após a floração.

Resende (2008) e Resende et al. (2010) concluíram que o consórcio entre couve e coentro, sob manejo orgânico conduzido na Baixada Fluminense, mostrou-se viável, baseando-se no índice de equivalência de área cultivada. O coentro em floração beneficia as populações de joaninhas predadoras, por servir de sítio de

sobrevivência e reprodução para esses insetos, porque as plantas de coentro nessa fase fornecem recursos alimentares, como pólen, néctar e presa, além de servir de abrigo para larvas, pupas e adultos das joaninhas, e de local para acasalamento e oviposição. As características do coentro, criam condições para o controle biológico natural, com conseqüente aumento da diversidade e abundância das joaninhas predadoras na área de cultivo. O pulgão *Aphis spiraecola* Patch (Hemiptera: Aphididae), ocorre no coentro, mas não é praga da couve, servindo para manter os coccinélídeos na área de cultivo.

Lixa et al. (2010) observaram que o endro proporcionou aumento significativo na abundância de joaninhas afidófagas comparativamente ao coentro e à erva-doce, em Seropédica, RJ. Em condições de campo, essas apiáceas aumentaram a abundância das seguintes espécies de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) afidófagas: *C. sanguinea*, *H. convergens* e *Eriopis connexa* (Germar), bem como serviram como sítios de sobrevivência e reprodução para esses insetos predadores, fornecendo ainda recursos alimentares, como pólen e presa, local de abrigo para larvas, pupas e adultos, além de servirem de substrato para acasalamento e oviposição.

Em relação a plantas repelentes, os autores Gullan e Cranston (2008) explicam que a repelência por plantas causada em insetos é gerada por uma reação do sistema sensorial do inseto, quando o mesmo é exposto a substâncias voláteis indesejáveis. Os insetos possuem quimiorreceptores localizados em diversas partes do seu corpo e são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra, fugindo caso as condições não sejam favoráveis.

As relações inseto-planta envolvem características comportamentais, fenológicas, fisiológicas, morfológicas e bioquímicas de fitófagos e plantas, que em última análise determinam o sucesso e a aptidão das espécies. O ataque de herbívoros induz a produção de aleloquímicos nas plantas. Por sua vez, a pressão seletiva impulsionada pela resistência das plantas, especialmente através de aleloquímicos, resulta em padrões de inimigos naturais especializados dos insetos, cujo sucesso é reforçado pela reduzida competição por alimentos que encontram quando superam as defesas das plantas. (ANANTHAKRISHNAN e RAMAN, 1988; BARBOSA e LETORNEAU, 1988; HUNTER et al., 1992; JOLIVET, 1998; DETTNER et al., 1997).

Como tentativa de utilizar o conhecimento dessas interações inseto-planta, diversos trabalhos utilizam plantas como repelentes de pragas nos sistemas de manejo empregado. Através do estudo de diferentes espécies botânicas com características repelentes encontradas no Brasil, MARTINS et al (1998) citaram a hortelã (*Mentha* sp.) como repelente de algumas espécies de lepidópteros e formigas quando implantadas entre os cultivos alvo. Já a arruda é citada como repelente de lepidópteros e pulgões quando plantadas em bordadura com hortaliças (BURG e MAYER, 1999; CARVALHO et al., 2009). Plantas de alho (*Allium sativum*) são consideradas um repelente de pulgões, vaquinhas e borboletas quando plantadas no cultivo de interesse por diversos pesquisadores (ABREU JUNIOR, 1998; BURG e MAYER, 1999).

Em um estudo envolvendo agricultores familiares na hinterlândia amazônica, conduzido por Araújo, Silveira e Souza (2022), foi observado que, para o controle alternativo de insetos pragas, os agricultores adotam a estratégia de utilizar plantas repelentes em consórcio com as espécies cultivadas dentro e no entorno das áreas de cultivo. Destacam-se plantas como alfavaca (*Ocimum gratissimum*), arruda (*Ruta graveolens*), capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*), cravo-de-defunto (*Cosmos caudatus*), coentro (*Coriandrum sativum*), crotalária (*Crotalaria* sp.), copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica* Spreng), erva-baleeira (*Varronia currasavica*), fumo (*Nicotiana tabacum*), hortelã-brava (*Mentha suaveolens*), mamona (*Ricinus communis*), manjerição (*Ocimum basilicum*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), mucuna (*Mucuna pruriens*), nim (*Azadirachta indica*), picão-preto (*Bidens pilosa*), timbó (*Paullinia australis*), urtiga (*Fleura aestuans*), e manipueira - subproduto da mandioca - (*Manihot esculenta*). Os pesquisadores concluíram que a regulação, por meio do aumento na redução de insetos-praga associado à presença de espécies vegetais nas áreas de cultivo consorciado nos quintais e hortas, oferece diversas vantagens e serviços ecossistêmicos, abrangendo aspectos produtivos, econômicos e ambientais.

### 3.3 ARTRÓPODES-PRAGA NO CULTIVO DO MORANGUEIRO

Dentre os principais artrópodes considerados pragas nos cultivos de morangueiro, podem ser mencionados os ácaros fitófagos, bem como insetos das

ordens Hemiptera, Coleoptera, Diptera e Lepidoptera (BERNARDI et al., 2015; STEIN, 2015; ZAWADNEAK et al., 2016; MELO, 2017).

Diversas espécies de ácaros são encontradas em cultivos de hortaliças, mas a espécie predominante no morangueiro é o ácaro rajado, conhecido cientificamente como *Tetranychus urticae* (Koch) (DÍAZ et al., 2012; MONTEIRO et al., 2014). Em geral, esses ácaros causam danos durante períodos mais quentes e secos, resultando na remoção dos tecidos superficiais das folhas e perda de seiva nas primeiras camadas do tecido foliar. Se não controlados, o ácaro rajado pode causar uma redução na produção de frutos de até 80% (RONQUE, 2010; BERNARDI et al., 2015).

Entre os principais hemípteros encontrados no morangueiro, destacam-se o percevejo-dos-frutos e os afídeos (BERNARDI et al., 2015). O percevejo-dos-frutos, conhecido como *Neopamera Bilobata* (Hemiptera: Rhyparochromidae), tem preferência por se alimentar dos aquênios do pseudofruto e em infestações severas, pode levar à graves deformações nos mesmos (KUHN et al., 2014). Os pulgões são insetos sugadores de seiva com habilidade rápida de dispersão e colonização (BERNARDI et al., 2013a). Entre os afídeos encontrados no morangueiro, destacam-se o pulgão-verde, *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae), e o *Aphis forbesi* (Weed) (Hemiptera: Aphididae) (BERNARDI et al., 2013). Além dos danos diretos causados pela sucção da seiva, os pulgões também podem ser responsáveis por danos indiretos, pois podem transmitir viroses (CÉDOLA e GRECO, 2010).

Os tripses são insetos fitófagos de grande importância (ZAMAR et al., 2014; COSTA et al., 2015; PRATISSOLI et al., 2015). No caso do morangueiro, uma das principais espécies é o *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), e seus danos costumam ocorrer especialmente em flores e frutos (BERNARDI et al., 2015). Nas flores, que são a fonte alimentar mais importante para esses insetos em plantas de morango, podem surgir manchas bronzeadas com pontos escuros devido aos ataques (COLL et al., 2005; COLL et al., 2007; NONDILLO et al., 2010; PINENT et al., 2011; CLUEVER et al., 2016). Já nos frutos, são observadas manchas bronzeadas de tamanhos variados ao redor dos aquênios, embora esses danos não causem deformações na fruta (NONDILLO et al., 2010).

Entre os principais coleópteros que afetam a cultura do morangueiro, encontramos a vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germar), *Spintherophyta semiaurata* (Klug), besouro-das-rosáceas *Maecolaspis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae), a broca-

dos-frutos *Lobiopa insularis* (Castelnau) (Coleoptera: Nitidulidae), e o idiámin *Lagriá villosa* (Fabricius) (Coleoptera: Lagriidae). Em geral, os adultos desses coleópteros atacam folhas, flores e frutos, podendo causar danos significativos ao morangueiro (GUIMARÃES et al., 2010; MELO, 2017).

A broca-dos-frutos *L. insularis* causa danos aos frutos de morango próximo à colheita, tanto na fase larval quanto na fase adulta. Essa praga é atraída para a lavoura pelo odor dos frutos maduros ou em decomposição (FORNARI et al., 2013). Já o idiámin *L. villosa* atua como oportunista, consumindo a polpa de frutos já atacados, caracterizando-se como uma praga secundária na cultura do morangueiro (SIMÕES; FADINI; VENZON, 2007). A espécie *S. semiaurata*, inicialmente, alimenta-se das pétalas das flores do morangueiro, mas em grandes infestações pode causar a destruição total das flores atacadas (ZAWADNEAK et al., 2011). O besouro-das-rosáceas *Maecolaspis sp.*, também conhecido como cascudinho pelos agricultores, têm causado danos significativos em plantas de morangueiro, principalmente nas flores e folhas novas, e ganhou destaque como uma das principais pragas do cultivo (MELO, 2017).

Destacam-se entre os dípteros as espécies *Drosophila melanogaster* (Meigen), e *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) (DEPRÁ et al., 2014; BERNARDI et al., 2015). Essas espécies são atraídas para os cultivos devido aos compostos voláteis associados à fermentação de frutos excessivamente maduros. As fêmeas de *D. melanogaster* só atacam frutos com a epiderme já danificada, enquanto *D. suzukii* é capaz de ovipositar e se desenvolver em pseudofrutos de morango saudáveis devido ao seu ovipositor serrilhado (BERNARDI et al., 2017). A espécie *D. suzukii* pode causar danos no pseudofruto do morangueiro que incluem perfurações na superfície e formação de galerias, o que permite a entrada de fitopatógenos e reduz a vida útil da fruta, que se torna amolecida e deteriorada (BERNARDI et al., 2015).

Na ordem Lepidoptera, destacam-se as espécies de *Duponchelia fovealis* (Zeller) (Lepidoptera: Crambidae) e *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae). Esses insetos causam danos significativos nas plantações de morango, incluindo o corte completo das plantas, que é comum em infestações graves de lagarta-rosca, a perfuração da coroa e o corte de novos brotos, que estão associados à presença de *D. fovealis* (ZAWADNEAK et al., 2016).



### 3.4 INIMIGOS NATURAIS MAIS FREQUENTES NO CULTIVO DO MORANGUEIRO

Entre os inimigos naturais dos ácaros fitófagos, destacam-se os percevejos pertencentes à família Anthocoridae (Hemiptera) e os ácaros predadores. *Orius sauteri* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae), tem sido objeto de testes e utilizada no controle biológico do ácaro rajado, *Tetranychus urticae*, na China (WANG et al., 2014). De maneira semelhante, em Taiwan, (TUAN et al. 2016) investigaram a eficiência predatória de *Orius strigicollis* (Poppius) contra *T. urticae* em plantações de morangos e observaram que a liberação de apenas 12 ninfas de *O. strigicollis* por planta de morango é suficiente para alcançar e manter, durante um período de 3 meses, o controle populacional de *T. urticae* entre 82% e 98%. No entanto, os autores alertam que a liberação excessiva de *O. strigicollis* pode levar ao canibalismo e reduzir a possibilidade de encontrar presas no campo. Por essa razão, a liberação de uma ninfa de *O. strigicollis* para cada 60 *T. urticae*/planta é suficiente para suprimir de forma sustentável as populações de ácaros rajados nas plantações de morangos.

As principais espécies de ácaros predadores associadas ao controle dos ácaros fitófagos nas plantações de morangos são os fitoseídeos *Neoseiulus barkeri* (Hughes), *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (FERLA; MARCHETTI; GONÇALVES, 2007; FRAULO e LIBURD, 2007; OLIVEIRA et al., 2007; BERNARDI et al., 2015, 2013b; OTTAVIANO et al., 2015; SOUZA-PIMENTEL et al., 2017). Tuovinen e Lindqvist (2010) conduziram um estudo sobre o efeito de quatro espécies de ácaros predadores como uma medida de controle preventivo do ácaro branco, *Phytonemus pallidus* (Banks), em plantações de morangos e descobriram que *Anthoseius rhenanus* (Oudemans), *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) e *N. barkeri* conseguiram controlar as populações de *P. pallidus* por um período de 3 meses.

Os afídeos são combatidos por diversos predadores naturais, tais como: insetos conhecidos como joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), sirfídeos (Diptera: Syrphidae), percevejos (Hemiptera: Anthocoridae e Geocoridae) e parasitoides pertencentes à ordem Hymenoptera, como Aphelinidae e Braconidae (CARVALHO et al., 2012; BERNARDI et al., 2015; FONSECA et al., 2015; FIDELIS et al., 2018a; FIDELIS et al., 2018b; KASER e HEIMPEL, 2018).

Nos ambientes agrícolas, é possível encontrar várias espécies de coccinelídeos, principalmente dos gêneros *Coleomegilla*, *Criptolaemus*, *Cycloneda*, *Eriopis*, *Harmonia*, *Hippodamia* e *Scymnus* (OBRYCKI e KRING, 1998; TILLMAN et al., 2011; GREZ; VIERA; SOARES, 2012; O'CONNELL et al., 2012; DUARTE et al., 2015; ROSSI et al., 2017). Essas joaninhas possuem uma capacidade de busca elevada e podem ser encontradas em todos os habitats onde suas presas estão presentes. Tanto na fase larval quanto na fase adulta, elas são vorazes e se mostram eficientes predadoras de pulgões em cultivos de hortaliças (CARVALHO et al., 2012; FIDELIS et al., 2018a; FIDELIS et al., 2018b).

No contexto de pesquisa de controle biológico no Brasil, os crisopídeos mais comumente utilizados são *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen). Esses insetos possuem uma dieta generalista e, além de se destacarem no controle biológico de pulgões, também podem preda ácaros, moscas-brancas, ovos de lepidópteros e cochonilhas (AUAD et al., 2007; BERNARDI et al., 2015). Quando adultos, algumas espécies de crisopídeos se alimentam exclusivamente de pólen e néctar, enquanto outras são predadoras e se alimentam principalmente das mesmas presas consumidas durante a fase larval.

Os sirfídeos (Diptera: Syrphidae) também desempenham um papel importante como inimigos naturais dos pulgões. Entre as espécies mais comuns no Brasil estão *Allograpta Neotropica* (Curran) e *Pseudodorus Clavatus* (Fabricius) (AUAD et al., 2007). De acordo com Fidelis et al. (2018a), as larvas de *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann), *Allograptaexotica* (Wiedemann) e *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) são os principais predadores do pulgão *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) em cultivos de repolho. Além da família Syrphidae, dípteros predadores da família Dolichopodidae também desempenham um papel na regulação das populações de pulgões em cultivos agrícolas (BORTOLOTTI et al., 2016; SOUZA, 2017).

Entre os percevejos predadores de pulgões, destacam-se os antocorídeos, incluindo *Orius sauteri* (Poppius), *O. insidiosus* (Say), *O. majusculus* (Reuter) e *O. laevigatus* (Fieber), além da espécie *Geocoris punctipes* (Say) (Hemiptera: Geocoridae) (PENDLETON, 2002; MESSELINK et al., 2013). Assim como a maioria dos predadores, esses percevejos possuem uma dieta generalista e desempenham um papel regulador nas populações de tripes, pulgões, moscas-brancas, psilídeos, pequenas larvas de borboletas e ácaros (BUENO, 2000; LEFEBVRE; REGUILÓN;

KIRSCHBAUM, 2013; WANG et al., 2014; KREY et al., 2017; ARAGÓN-SÁNCHEZ et al., 2018).

No grupo dos himenópteros-parasitóides, temos as famílias Aphelinidae e Braconidae (Aphidiinae), que incluem espécies como *Aphidius colemani* (Vierick), *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), *Diaeretiella rapae* (McIntosh) e *Praon volucre* (Halliday), consideradas inimigos naturais dos pulgões e frequentemente encontradas em sistemas agrícolas (STARÝ; SAMPAIO; BUENO, 2007; DE CONTI; BUENO; SAMPAIO, 2008; HOPKINSON; ZALUCKI; MURRAY, 2013; ZUMOFFEN et al., 2015; ALHMEDI et al., 2018; ELLIOTT; BREWER; GILES, 2018; KARAMI et al., 2018). Além da presença dos pulgões como fonte de alimento na fase jovem, os parasitóides dependem de recursos florais, como pólen e néctar, como fonte de alimento na fase adulta. O fornecimento desses recursos pode aumentar a capacidade de busca, longevidade, fecundidade e taxa de parasitismo dos parasitóides (RIQUELME, 1997; WITTING-BISSINGER; ORR; LINKER, 2008; ONODY, 2009; ADUBA et al., 2013; GÉNEAU et al., 2013; JAMONT; DUBOIS-POT & JALOUX, 2014; VARENNES et al., 2016; SOUZA et al., 2018a, 2018b).

Quanto aos inimigos naturais do percevejo-dos-frutos, *Neopamera bilobata*, pode-se mencionar o predador *Geocoris uliginosus* (Say) (WILSON, 1938, CROCKER; WHITCOMB, 1980).

No que diz respeito aos agentes de controle biológico de tripes, os percevejos das espécies *Orius insidiosus*, *O sauteri* e *G. punctipes* têm sido empregados na regulação dessas pragas em cultivos de hortaliças e plantas ornamentais (CHOW; CHAU; HEINZ, 2010; DOĞRAMACI et al., 2011). De acordo com Lefebvre, Reguilón e Kirschbaum (2013), o predador *O. insidiosus* mostra-se promissor para o controle sustentável de tripes em cultivos de morangueiro no noroeste da Argentina.

Além dos percevejos predadores, outros inimigos naturais eficazes contra tripes são os coccinelídeos e os thysanópteros predadores da família Aeolothripidae, como *Franklinothrips vespiformis* (Crawford), bem como algumas espécies de ácaros da família Phytoseiidae, incluindo os gêneros *Phytoseiulus*, *Neoseiulus*, *Amblyseius*, *Iphyseiodes* e *Euseius* (IMURA, 2003; ZEGULA; SENGONCA; BLAESER, 2003; ELIZONDO et al., 2007; CAMBERO-CAMPOS et al., 2011; DELISLE; SHIPP; BRODEUR, 2015; FARAZMAND; FATHIPOUR; KAMALI, 2015; JANDRICIC et al., 2016).

Dentre os principais inimigos naturais das drosófilas, *D. melanogaster* e *D. suzukii*, destacam-se os himenópteros-parasitoides das famílias Figitidae, Diapriidae e Pteromalidae, além dos predadores *O. laevigatus* e *Labidura riparia* (Pallas) (Dermaptera: Labiduridae) (GABARRA et al., 2015; DANCAU et al., 2017; GIROD et al., 2018).

As lagartas (Lepidoptera) são controladas por antocorídeos, geocorídeos, crisopídeos, tesourinhas, vespas predadoras e aranhas (BERNARDI et al., 2015; CARVALHO et al., 2012).

Os parasitoides das famílias Braconidae, Ichneumonidae e Trichogrammatidae também desempenham um papel importante na regulação de lagartas em ambientes agrícolas (ZAWADNEAK et al., 2016; YAN et al., 2018). Pirovani et al. (2017) conduziram um experimento com morangueiro em casa de vegetação para determinar a quantidade ideal de *Trichogramma galloi* (Zucchi) e *T. pretiosum* (Riley) a ser liberada para controlar a população de *D. fovealis*. Concluíram que, independentemente da espécie de parasitoide utilizada, quatro a oito parasitoides por ovo de *D. fovealis* são suficientes para o controle desse lepidóptero no campo.

### 3.5 PLANTAS MAIS UTILIZADAS NO CULTIVO DO MORANGUEIRO COMO BANQUEIRAS E REPELENTES

Plantas banqueiras quando presentes intencionalmente ou aleatoriamente podem desempenhar papéis importantes para a biologia das pragas ou para o agente benéfico de biocontrole, e quando adicionadas intencionalmente podem proporcionar diferentes nichos ecológicos (PAROLIN et al., 2012). As estruturas morfológicas específicas também podem fornecer abrigo para as espécies de agentes de biocontrole (AGRAWAL et al., 1998). As plantas banqueiras são comumente usadas em casas de vegetação com o intuito de dar suporte à cultura de interesse, controlando os insetos pragas, através dos inimigos naturais.

Ácaros das famílias Tetranychidae são relatados como pragas importantes na cultura do morangueiro. Dentre estes, o ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch) é a espécie de maior relevância no Brasil e em diversas regiões produtoras de outros países (RAMALHO; FLECHTMANN, 1979). Ferla, Marchetti e Gonçalves (2007), estudando ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango e em plantas espontâneas no interior da estufa ou nos arredores do cultivo, no Estado do Rio

Grande do Sul, relatam que das 28 espécies vegetais avaliadas, *Richardia* sp., *Ageratum conyzoides*, *Sonchus oleraceus*, *Bidens pilosa* e *Rumex* sp. foram as que apresentaram maior número de espécies de ácaros com seis, quatro, quatro e três espécies, respectivamente. Os autores demonstram através desse trabalho que outras espécies de plantas, não cultivadas comercialmente, podem atuar como hospedeiras de inimigos naturais, auxiliando no controle de pragas. Além disso, como uma consequência do raciocínio, percebe-se o quanto é importante trabalhos de levantamento de fauna, tanto de pragas quanto inimigos naturais, para projetos de manejo baseados em serviços ofertados por plantas banqueiras.

Hata et al. (2021), em um estudo sobre plantas banqueiras como hospedeiras de ácaros predadores, na cultura do morango, concluiu que a diversidade de plantas não agrícolas desempenha um papel fundamental na conservação de ácaros predadores e pode ser proposta como um sistema de plantas banqueiras. Das 51 espécies de plantas identificadas (22 famílias), quatro podem ser sugeridas como as banqueiras mais adequadas: *Capsicum* sp. L. (pimenteira), *Leonurus sibiricus* L., *Solanum americanum* Mill. e *Urochloa mutica* (Forssk.). Essas plantas hospedavam alta densidade de ácaros predadores e abundância reduzida da principal praga fitófaga, o ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch). Além da importância da abundância de plantas no controle biológico conservacionista, esta abordagem também poderia estar associada ao controle biológico aumentativo devido à manutenção de *Neoseiulus californicus*, que é frequentemente liberado em massa nas culturas de morango.

Em outro estudo desenvolvido na França, sobre plantas companheiras/banqueiras e presas alternativas de *Orius laevigatus*, para auxiliar no controle de pulgões, na cultura do morangueiro, os autores observaram uma redução constante das populações do pulgão *Macrosiphum euphorbiae* quando a planta companheira *Alyssum* L. estava presente sozinha, associada à presas alternativas. Esse mesmo trabalho, relata que a utilização de inimigos naturais, principalmente predadores, é uma alternativa que vem sendo explorada para proteger a cultura do morangueiro contra pragas. A utilização de recursos alimentares adicionais, tais como plantas companheiras ou fontes alternativas de alimentos, pode apoiar a população de predadores e os serviços de biocontrole associados que fornecem (Zuma et al, 2023).

Ottaviano et al, (2015), estudando o controle biológico conservacionista em morangueiro e o efeito de diferentes pólenes no desenvolvimento, sobrevivência e reprodução do ácaro predador *Neoseiulus californicus*, relataram que em ensaio de laboratório, foram estimados a sobrevivência, o tempo de desenvolvimento e a fecundidade de fêmeas alimentadas com pólen de morangueiro e pólen de plantas silvestres (coletadas em torno do cultivo) onde foi registrado *N. californicus* durante sua floração. Pólen de *Urtica urens*, *Lamium Amplexicaule*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus oleraceous*, *Galega officinalis* e *Fragaria x ananassa* (morangueiro) permitiram o desenvolvimento de *N. californicus* até a idade adulta, mas não a reprodução. Embora o pólen destas plantas não permitisse o aumento da população de predadores, a presença destas plantas nas proximidades das estufas de morangueiro poderia contribuir para a persistência da população de *N. californicus* e ajudar a limitar o crescimento de ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch) quando esta praga estiver no início da infestação.

O estudo realizado por Araujo et al, (2021), enfatiza a importância das plantas daninhas, que ficam ao redor dos cultivos, como abrigo para a ácaro fauna benéfica para a cultura do morangueiro, contribuindo para melhorar o controle biológico de conservação. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição da acarofauna associada ao morango e às plantas herbáceas acompanhantes em sistema de cultivo orgânico, e avaliar as possíveis relações entre ácaros fitófagos e predadores que ocorrem neste sistema. Das 23 espécies de plantas daninhas avaliadas, *Bidens pilosa* apresentou maior abundância de ácaros predadores.

Se tratando do serviço prestado por algumas plantas consideradas repelentes a insetos pragas, Oliveira (2016) observou que o coentro e a arruda, revelaram maior repelência de pulgões nos canteiros de morango. Estas plantas, demonstraram um efeito atrativo de insetos benéficos como as abelhas (família Apidae) e também inimigos naturais como as joaninhas (família Coccinellidae), estas são considerados ótimos predadores de pulgões. No mesmo trabalho, o autor relata que a cebola é considerada mediana se tratando de padrão de repelência, já o alecrim é uma das plantas com menor colonização de pulgões, considerada então como uma boa planta para ser instalada em cultivos de morango (OLIVEIRA, 2016).

No contexto do controle biológico conservativo, Melo (2017) observou a presença de *O. insidiosus* e *G. punctipes* associados a espécies de tripses em plantas banqueiras de *Tagetes erecta* e na cultura do morangueiro no Brasil.

Através desses trabalhos é possível constatar que ao aumentar a diversidade vegetal do sistema, a sua estabilidade e resiliência podem ser melhoradas e as relações entre pragas e culturas devem tornar-se mais autorreguladas (THIES e TSCHARNKE, 1999; PAULSEN et al., 2006; JONSSON et al., 2008). Assim, as plantas, não cultivadas comercialmente, influenciam nas interações entre todos os organismos presentes e podem resultar em impactos positivos na produção das plantas da cultura de interesse comercial (PAROLIN et al, 2012), incluindo em cultivos de plantas anuais como do morangueiro.

#### **4 CONCLUSÕES**

A utilização de plantas banqueiras em sistemas de cultivo pode ter efeitos positivos na produtividade das culturas, reduções na utilização de produtos químicos e aumentar a eficácia do manejo biológico de pragas. As populações de artrópodes pragas podem ser reduzidas porque as plantas fornecem abrigo ou alimento para agentes de biocontrole que influenciam as interações e o equilíbrio potencial entre artrópodes fitófagos, artrópodes de biocontrole e plantas de cultura.

Através da revisão de literatura foi possível avaliar que existem diversos trabalhos científicos sobre plantas banqueiras publicados analisando e avaliando o uso das mesmas para cultivos olerícolas. No entanto, para a cultura do morangueiro, existe ainda muito potencial de estudos científicos sobre a utilização dessas plantas no manejo integrado de pragas (MIP). Apesar disso, o potencial de uso dessas plantas para o MIP em morangueiro é evidente, pois a semelhança de métodos produtivos, manejo cultural e consórcio em mesma área com plantas olerícolas gera a possibilidade de mais estudos e ampliação da técnica.

No caso do cultivo do morangueiro, baseando-se nos trabalhos analisados nessa revisão, sugere-se que sejam realizados mais estudos com plantas já utilizadas para outras olerícolas, como por exemplo como cravo de defunto, lavanda e outras flores, principalmente apiáceas, as quais poderiam também servir como atrativas para abelhas, insetos que possuem grande importância para aumento de produção e qualidade no morangueiro. Também seria interessante o estudo de mais plantas com função repelente de pragas como citronela, arruda e aliáceas.

## 5 REFERÊNCIAS

- ABID, M.; MAGBOOL, M. A. Effects of inter-cropping of *Tagetes erecta* on rootknot disease and growth of tomato. **International Nematology Network Newsletter**, Raleigh, v. 7, n. 3, p. 41-42, 1990.
- ABREU JUNIOR, H. **Práticas alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura**. Campinas: Gráfica Editora EMOPI, 115 p., 1998.
- ADUBA, O. L. et al. Flowering plant effects on adults of the stink bug parasitoid *Aridelus rufotestaceus* (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v. 67, n. 3, p. 344-349, 2013.
- AGRAWAL, A., RUTTER, M. I 99B. Dynamic anti-herbivore defense in ant plants: the role of induced responses. **Oikos**, v. 83, p. 227-236.
- ANANTHAKRISHNAN, T. N.; RAMAN, A. (1988) **Dinâmica das interações inseto-planta**. Oxford & IBH Publishing Co, Nova Delhi, Índia.
- ANDREAZZA, F. et al. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) arrives at Minas Gerais State, a main strawberry production region in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 4, p. 796-798, 2016.
- ALHMEDI, A. et al. Food web structure of aphids and their parasitoids in Belgian fruit agroecosystems. **Entomological Science**, 2018.
- ALBAJES, R.; ALOMAR, Ò. (1999) Current use and potential of polyphagous predators. In: **ALBAJES, R., GULLINO, M. L., VAN LENTEREN, J. C., ELAD, Y.** (eds) Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp 265–275.
- ALOMAR, Ò.; GOULA, M.; ALBAJES, R. (2002) Colonization of tomato fields by predatory mirid insects (Hemiptera: Heteroptera) in northern Spain. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 89:105–115. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(01\)00322-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00322-X)
- ANANTHAKRISHNAN, T. N.; RAMAN, A. (1988) **Dinâmica das interações inseto-planta**. **Oxford & IBH Publishing Co**, Nova Delhi, Índia.
- ARDANUY, Agnès et al. Banker plants and landscape composition influence the early colonization of tomato greenhouses by mirid predators. **Journal of Pest Science**, [S.l.], v. 95, p. 447–459, 27 maio 2021. Springer-Verlag GmbH Alemanha, parte da Springer Nature 2021. Recebido: 23 novembro 2020. Revisado: 28 março 2021. Aceito: 13 maio 2021.
- ARAÚJO, Maria Isabel; SILVEIRA JUNIOR, Wanderley Jorge; SOUSA, Silas Garcia Aquino. In: **ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**, 3., 2022. Os desafios para a conservação da biodiversidade: resumos. Dourados: Universidade Federal da Grande Douados, 2022.



ARAUJO, E. S et.al. Acarofauna presente em morangueiros orgânicos e espécies de plantas daninhas associadas no Sul do Brasil. **Acarologia Experimental e Aplicada**. 2021. <https://doi.org/10.1007/s10493-021-00675-7>

ARAGÓN-SÁNCHEZ, M. et al. Rate of consumption, biological parameters, and population growth capacity of *Orius laevigatus* fed on *Spodoptera exigua*. **BioControl**, v. 63, n. 6, p. 785-794, 2018.

AUAD, A. M. et al. Potencial de *Chrysoperla externa* (Hagen) no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, n. 1, 2007.

BAGGEN, Lindsay R.; GURR, Geoff M. The influence of food on *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae), and the use of flowering plants as a habitat management tool to enhance biological control of potato moth, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Biological Control**, v. 11, n. 1, p. 9-17, 1998.

BARBOSA, P.; LETORNEAU, D. K. (1988) Novos aspectos das interações inseto-planta. Wiley, Nova York, NY.

BENNISON, J.; POPE, T.; MAULDEN, K. The potential use of flowering alyssum a “banker” plant to support the establishment of *Orius laevigatus* in everbearer strawberry for improved biological control of western flower thrips. **IOBC/WPRS Bulletin**, [S. l.], v. 68, n. 1, p. 15-18, 2011.

BERNARDI, D. et al. Aphid species and population dynamics associated with strawberry. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 42, n. 6, p. 628-633, 2013.

BERNARDI, D. et al. Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. **Pest management science**, v. 69, n. 1, p. 75-80, 2013.

BERNARDI, D. et al. Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado com o emprego da azadiractina e ácaros predadores na cultura do morangueiro. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2010. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 83).

BERNARDI, D. et al. Guia para identificação e monitoramento de pragas e seus inimigos naturais em morangueiro. Brasília: **EMBRAPA**, 2015. 46 p.

BERNARDI, D. et al. Susceptibility and interactions of *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in damaging strawberry. **Neotropical entomology**, v. 46, n. 1, p. 1-7, 2017.

BORTOLOTTI, O. C. et al. Distance from the edge of forest fragments influence the abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wheat fields. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 2, p. 157-164, 2016.

BUENO, V. H. P. Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. **Lavras**, 2000: UFLA. p. 207.

BUENO, V. H. P.; POLETTI, M. Progress with biological control and IPM strategies in protected cultivation in Brazil. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 49, p. 31-36, 2009.

BUENO, V. H. P. Plantas banqueiras: como funcionam em cultivos protegidos? **Revista Plasticultura**, v. 21, p. 8-10, 2011.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Manual de Alternativas Ecológicas para Prevenção e Controle de pragas e Doenças: (Caldas, Biofertilizantes, Fitoterapia Animal, Formicidas e Defensivos Naturais)**. Francisco Beltrão, Brasil. 7ª ed. Assessor, Cooperiguaçu. 153 p., 1999.

**BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos -PARA: relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>> Acesso em: 29 Mar.2023.

CAMBERO-CAMPOS, J. et al. Especies depredadoras de trips (Thysanoptera) asociadas a huertas de aguacate en Nayarit, México. **Acta zoológica mexicana**, v. 27, n. 1, p. 115-121, 2011

CARVALHO, L. M. et al. Insetos benéficos. Belo Horizonte: **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**, 2012. 6p. (EPAMIG. Circular Técnica, 172)

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

CÉDOLA, C.; GRECO, N. Presence of the aphid *Chaetosiphon fragaefolii* on strawberry in Argentina. **Journal of Insect Science**, Wallingford, v.9, n. 10, p.1-9, 2010.

CHOW, A.; CHAU, A.; HEINZ, K. M. Compatibility of *Amblyseius* (*Typhlodromips*) *swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) and *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on roses. **Biological control**, v. 53, n. 2, p. 188-196, 2010.

CLUEVER, J. D. et al. Effect of insecticide rotations on density and species composition of thrips (Thysanoptera) in Florida strawberry (Rosales: Rosaceae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 99, n. 2, p. 203-209, 2016.

COLL, M. et al. Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 122, n. 1, p. 59-67, 2007.

COLL, M. et al. Removal of a predatory bug from a biological control package facilitated an augmentative program in **Israeli strawberry**. In: **Proceeding Second International Symposium on Biological Control of Arthropods**. 2005. p. 501-509

COSTA, E. M. et al. Thrips collected in watermelon crops in the semiarid of Rio Grande do Norte, Brazil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 575-577, 2015.

CROCKER, R. L.; WHITCOMB, W. H. Feeding niches of the big-eyed bugs *Geocoris bullatus*, *G. punctipes*, and *G. uliginosus* (Hemiptera: Lygaeidae: Geocorinae). **Environmental Entomology**, v. 9, n. 5, p. 508-513, 1980.

DANCAU T, et.al. Can competition be superior to parasitism for biological control? The case of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*), *Drosophila melanogaster* and *Pachycrepoideus vindemniae*. **Biocontrol Science & Technology**, v. 27, p. 3–16, 2017.

DE CONTI, B. F.; BUENO, V. H. P.; SAMPAIO, M. V. The parasitoid *Praon volucre* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) as a potential biological control agent of the aphid *Uroleucon ambrosiae* (Hemiptera: Aphididae) on lettuce in Brazil. **European Journal of Entomology**, v. 105, n. 3, 2008.

DELISLE, J. F.; SHIPP, L.; BRODEUR, J. Apple pollen as a supplemental food source for the control of western flower thrips by two predatory mites, *Amblyseius swirskii* and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae), on potted chrysanthemum. **Experimental and Applied Acarology**, v. 65, n. 4, p. 495-509, 2015

DEPRÁ, M. et al. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. **Journal of Pest Science**, v. 87, n. 3, p. 379-383, 2014

DETTNER, K.; BAUER, G.; VÖLKL, W. (1997) **Interações verticais da teia alimentar: padrões evolutivos e forças motrizes**. Springer, Berlim, Alemanha.

DÍAZ, M. F.; RAMÍREZ, A.; POVEDA, K. Efficiency of different egg parasitoids and increased floral diversity for the biological control of noctuid pests. **Biological control**, v. 60, n. 2, p. 182-191, 2012.

DOĞRAMACI, M. et al. Management of chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on peppers by *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) and *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Biological Control**, v. 59, n. 3, p. 340-347, 2011.

DUARTE, R. T. et al. Flutuação populacional de *Triozoida limbata* Enderlein (Hemiptera: Triozidae) e de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em pomar de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 3, p. 173-177, 2015.

ELLIOTT, N. C.; BREWER, M. J.; GILES, K. L. Landscape Context Affects Aphid Parasitism by *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphidiinae) in **Wheat Fields**. **Environmental entomology**, 2018.

ELIZONDO, A. I. et al. **Insectos biorreguladores de la población de Thrips palmi Karny en el cultivo de la papa**. In: Fitosanidad. 2007.

FARAZMAND, A.; FATHIPOUR, Y.; KAMALI, K. Control of the spider mite *Tetranychus urticae* using phytoseiid and thrips predators under microcosm conditions: single-predator versus combined-predators release. **Systematic and Applied Acarology**, v. 20, n. 2, p. 162- 170, 2015.

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

FIDELIS, E. G. et al. Predation is the key mortality factor for *Brevicoryne brassicae* in 96 cabbage crops. **Biocontrol Science and Technology**, v. 28, n. 12, p. 1164-1177, 2018.

FIDELIS, E. G. et al. Coccinellidae, Syrphidae and Aphidoletes are key mortality factors for *Myzus persicae* in tropical regions: A case study on cabbage crops. **Crop Protection**, v. 112, p. 288-294, 2018.

FONSECA, A. R. et al. Development and predatory capacity of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae at different temperatures. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 41, n. 1, p. 4-11, 2015.

FORNARI, R. A. et al. Evaluation of damage, food attractants and population dynamics of strawberry sap beetle. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 31, n. 3, Jul./Set. 2013.

FRAULO, A. B.; LIBURD, O. E. Biological control of twospotted spider mite, *Tetranychus urticae*, with predatory mite, *Neoseiulus californicus*, in strawberries. **Experimental and Applied Acarology**, v. 43, n. 2, p. 109, 2007.

GABARRA R, et.al. Prospects for the biological control of *Drosophila suzukii*. **BioControl**, v. 60, p. 331–339, 2015.

GÉNEAU, C. E. et al. Effects of extrafloral and floral nectar of *Centaurea cyanus* on the parasitoid wasp *Microplitis mediator*: olfactory attractiveness and parasitization rates. **Biological control**, v. 66, n. 1, p. 16-20, 2013.

GIROD, P., et.al. The parasitoid complex of *D. suzukii* and other fruit feeding *Drosophila* species in Asia. 2018

GOOLSBY, J. A.; CIOMPERLIK, M. A. Desenvolvimento de transplantes de mudas inoculadas com parasitóides para controle biológico aumentativo da mosca-branca de folha prateada (Homoptera: Aleyrodidae). **Entomologista da Flórida**, v. 82, p. 1-14, 1999.

GUIMARÃES, J. A. et al. Descrição e manejo das principais pragas do morangueiro. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 2010. 8p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 90).

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. 440p.

- GURR, G. M. et al. Habitat management to suppress pest populations: progress and prospects. **Annual review of entomology**, v. 62, p. 91-109, 2017.
- GREZ, A. A.; VIERA, B.; SOARES, A. O. Biotic interactions between *Eriopis connexa* and *Hippodamia variegata*, a native and an exotic coccinellid species associated with alfalfa fields in Chile. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 142, n. 1, p. 36-44, 2012.
- HANSEN, L. S. Introduction of *Aphidoletes aphidimyza* (Rond) (Diptera: Cecidomyiidae) from an open rearing unit for control of aphids in glasshouses. **Bulletin SROP**, v. 6, p. 146–150, 1983.
- HATA, F. T.; et.al. (2021). Diverse non-crop vegetation assemblages as banker plants for predatory mites in strawberry crop. **Bulletin of Entomological Research**, p. 1–10.
- HOPKINSON, J. E.; ZALUCKI, M. P.; MURRAY, D. A. Host selection and parasitism behavior of *Lysiphlebus testaceipes*: role of plant, aphid species and instar. **Biological Control**, v. 64, n. 3, p. 283-290, 2013.
- HUANG, N. et al. The Banker Plant Method in biological control. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 30, p. 259–278, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.572055>.
- HUNTER, M. D.; OHGUSHI, T.; PRICE, P. W. (1992) **Efeitos da distribuição de recursos nas interações animal-planta**.
- IMURA, T. **Potential for biological control of thrips on greenhouse cucumbers by *Franklinothrips vespiformis*** (Crawford). Proc. Kansai Pl. Prot, v. 45, p. 47-49, 2003.
- JAMONT, M.; DUBOIS-POT, C.; JALOUX, B.. Nectar provisioning close to host patches increases parasitoid recruitment, retention and host parasitism. **Basic and applied ecology**, v. 15, n. 2, p. 151-160, 2014.
- JANDRICIC, S. E. et al. Non-consumptive predator effects on a primary greenhouse pest: Predatory mite harassment reduces western flower thrips abundance and plant damage. **Biological control**, v. 95, p. 5-12, 2016.
- JOLIVET, P. (1998) **Inter-relação entre insetos e plantas**. CRC Press, Boca Raton, FL.
- JONSSON, M. et.al. Recent advances in conservation biological control of arthropods by arthropods. **Biological Control**, v. 45, p. 172-175, 2008.
- KARAMI, A. et al. Parasitism capacity and searching efficiency of *Diaeretiella rapae* parasitizing *Brevicoryne brassicae* on susceptible and resistant canola cultivars. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 21, n. 4, p. 1095-1101, 2018.

KASER, J. M.; HEIMPEL, G. E. Impact of the parasitoid *Aphelinus certus* on soybean aphid populations. **Biological Control**, v. 127, p. 17-24, 2018.

KUHN, T. M. A. et al. Biological parameters and fertility life table of *Neopamera bilobata* (Hemiptera: Rhyparochromidae) on strawberry. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 49, n. 6, p. 422-427, jun. 2014.

KREY, K. L. et al. Generalist predators consume spider mites despite the presence of alternative prey. **Biological Control**, v. 115, p. 157-164, 2017.

KARLEC, F. Development of *Tetranychus urticae* koch (acari: tetranychidae) in different strawberry cultivars. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 1, 2017.

LABANOWSKA, B. H. et al. Efficacy of *Beauveria Bassiana* and Abamectin in the control of strawberry mite -*Phytonemus pallidus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) and the susceptibility of cultivars to pest infestation. **Journal of Berry Research**, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2015.

LANDIS, D. A. et al. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175–201, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9 ed. São Paulo: Grupo GEN, 2021.

LAURENZ, S.; MEYHOFER, R. Banker plants promote functional biodiversity and decrease populations of the cabbage whitefly *Aleyrodes proletella*. **Journal of Applied Entomology**, v. 145, p. 36–45, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jen.12831>.

LEFEBVRE, M. G.; REGUILÓN, C.; KIRSCHBAUM, D. S. Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla. RIA. **Revista de investigaciones agropecuarias**, v. 39, n. 3, p. 273-280, 2013

LETOURNEAU, D. K. et al. Effects of natural enemy biodiversity on the suppression of arthropod herbivores in terrestrial ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution & Systematics**, v. 40, p. 573–592, 2009.

LIXA, A. T. et al. Diversidade de Coccinellidae (Coleoptera) em plantas aromáticas (Apiaceae) como sítios de sobrevivência e reprodução em sistema agroecológico. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 3, p. 354-359, 2010.

MARTINS, E. R. et al. **Plantas Medicinais**. Editora UFV, Viçosa, 1998. 220p.

MARTOWO, B.; ROHANA, D. The effect of intercropping of pepper (*Capsicum annum* L.) with some vegetable crops on pepper yield and disease incidence caused by *Meloidogyne* spp. **Buletin Penelitian Hortikultura**, v. 15, p. 55-59, 1987.

- MELO, B. A. de. Controle biológico conservativo e produção integrada do morangueiro (PIMo). 2017. 98p. **Tese** (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.
- MERTZ, N. R. Controle biológico do pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphidae) em cultivo protegido de pepino com cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*). 54 p. 2009. **Dissertação**. (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, MG.
- MESSELINK, G. J. et al. Biological control of aphids in the presence of thrips and their enemies. **BioControl**, v. 58, n. 1, p. 45-55, 2013.
- MONTEIRO, L. B. et al. Biology of the two-spotted spider mite on strawberry plants. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 43, n. 2, p. 183-188, 2014.
- NONDILLO, A.; REDAELLI, L. R.; PINENT, S. M. J.; BOTTON, M. Caracterização das injúrias causadas por *Frankliniella occidentalis* no morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.4, Abril 2010.
- NORRIS, R. F.; KOGAN, M. Ecologia das interações entre ervas daninhas e artrópodes. **Annual Review of Entomology**, v. 50, p. 479–503, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.49.061802.123218>.
- OBRYCKI, J. J.; KRING, T. J. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Annual review of entomology**, v. 43, n. 1, p. 295-321, 1998.
- O'CONNELL, D. M. et al. 'New species association' biological control? Two coccinellid species and an invasive psyllid pest in New Zealand. **Biological Control**, v. 62, n. 2, p. 86-92, 2012.
- OLIVEIRA, G. V. L. M. **PLANTAS UTILIZADAS COMO POSSÍVEIS REPELENTE DE INSETOS DEPOSITADAS NO HERBÁRIO** (HUPG). 2016. Resumo Expandido (Apresentação Oral) - 14.º CONEX, [S. I.], 2016. Disponível em: [https://sites.uepg.br/conex/anais/anais\\_2016/anais2016/1350-4931-1-DR-mod.pdf](https://sites.uepg.br/conex/anais/anais_2016/anais2016/1350-4931-1-DR-mod.pdf). Acesso em: 17 jan. 2024.
- OLIVEIRA, H. et al. A phytoseiid predator from the tropics as potential biological control agent for the spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, v. 42, n. 2, p. 105-109, 2007.
- ONODY, H. C. Estudo da fauna de Hymenoptera parasitoides associados a hortas orgânicas e da utilização de extratos vegetais no controle de *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). 2009. 142p. **Tese** (Doutorado em Ciências/Ecologia e recursos naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- OSBORNE, L. S. et al. Prospects for biological control of *Bemisia tabaci*. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 13, p. 153–160, 1990.
- OTTAVIANO, M. F. G. et al. Conservation biological control in strawberry: effect of different pollen on development, survival, and reproduction of *Neoseiulus californicus*

(Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, v. 67, n. 4, p. 507-521, 2015.

PAROLIN, P.; BRESCH, C.; PONCET, C.; DESNEUX, N. Functional characteristics of secondary plants for increased pest management. **International Journal of Pest Management**, v. 58, p. 369–377, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09670874.2012.734869>.

PAROLIN, P. et.al. Sophia Antipolis, France. Proc. XXVIIIth IHC – IS on Greenhouse 2010 and Soilless Cultivation. In: CASTILLA, N. (Ed.). **Acta Hort.** 927, ISHS 2012.

PAULSEN, H. M. et.al. Mixed cropping systems for biological control of weeds and pests in organic oilseed crops. **Aspects Appl. Biol.**, v. 79, p. 215-219, 2006.

PENDLETON, N. D. **Development and impact of Geocoris punctipes (Say)(Hemiptera: Lygaeidae) on selected pests of greenhouse ornamentals.** Master's Thesis, University of 102 Tennessee, 2002.

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

PINENT, S. M. J et al. Species of thrips (Insecta, Thysanoptera) in two strawberry production systems in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 3, p. 419-423, 2011.

PIROVANI, V. D. et al. Trichogramma galloi and Trichogramma pretiosum for the management of Duponchelia fovealis (Lepidoptera: Crambidae) in strawberry plants. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 52, n. 8, p. 690-693, 2017.

PRATISSOLI, D. et al. Incidência de mosca-minadora e insetos vetores em sistemas de manejo de pragas em tomateiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, 2015.

RAMALHO, F. S.; FLECHTMANN, C. H. W. Níveis de infestação de Tetranychus (T.) evansi Baker & Pritchard, 1960 em diferentes fases de desenvolvimento do tomateiro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 54, n. 1/2, p. 51-58, jun. 1979.

RAHMAN, T; SPAFFORD, H; BROUGHTON, S. Variation in preference and performance of Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae) on three strawberry cultivars. **Journal of economic entomology**, v. 103, n. 5, p. 1744-1753, 2010.

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

RESENDE, A. L. S. et al. Uso do coentro como sítio de sobrevivência e reprodução de joaninhas predadoras de pulgões em consórcio couve-coentro, sob manejo



orgânico. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, 2008. 6 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 113).

RIBEIRO, A. L.; GONTIJO, L. M. Alyssum flowers promote biological control of collard pests. **BioControl**, v. 62, n. 2, p. 185-196, 2017.

RIBEIRO, M. G. P. M. et al. Efeito da adubação química na infestação do ácaro rajado e na produção do morangueiro. **Horticultura brasileira**, v. 30, n. 4, 2012.

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

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Interações: **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2001.

RONQUE, E. R. V. A cultura do morangueiro. Curitiba: **Emater**, 2010. 52 p. il., color. (Emater-PR. Série produtor, 125).

ROSSI, L. M. et al. Biological control agents (Arthropoda-Insecta) associated with cultivation of the sugar apple (*Annona squamosa* L.) & Agentes de controle biológico (Arthropoda-Insecta) associados ao cultivo da pinha (*Annona squamosa* L.). **Agro ambiente On-line**, v. 11, n. 1, p. 82-87, 2017.

SATO, M. E. et al. Seleções para resistência e suscetibilidade, detecção e monitoramento da resistência de *Tetranychus urticae* acaricida clorfenapir. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 89-95, 2007.

SATO, M. E. et al. Spiromesifen resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): Selection, stability, and monitoring. **Crop Protection**, v. 89, p. 278-283, 2016.

SCHELLHORN, N. A.; BIANCHI, F. J. J. A.; HSU, C. L. Movement of entomophagous arthropods in agricultural landscapes: links to pest suppression. **Annual Review of Entomology**, v. 59, p. 559–581, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurevento-011613-161952>

SILVEIRA, L. C. P.; BERTI FILHO, E.; PIERRE, L. S. R.; PERES, F. S. C.; LOUZADA, J. N. C. Marigold (*Tagetes erecta* L.) as an attractive crop to natural enemies in onion fields. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66 p. 780-787, 2009.

SIMÕES, J. A.; FADINI, M. A. M.; VENZON, M. Manejo integrado de pragas na cultura do morango. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 60, Jan./Fev. 2007.

SOUZA, E. S. H. Diversidade, abundância e bionomia de moscas predadoras (Diptera: Dolichopodidae) em propriedades produtoras de hortaliças em sistemas de base ecológica. 2017. 97 p. **Tese** (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SOUZA, I. L. et al. Effects of marigold on the behavior, survival and nutrient reserves of *Aphidius Platensis*. **BioControl**, v. 63, n. 4, p. 543-553, 2018.

SOUZA, I. L. et al. Parasitoids diversity in organic Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) associated with Basil (*Ocimum basilicum*) and Marigold (*Tagetes erecta*). **Brazilian Journal of Biology**, 2018.

SOUZA-PIMENTEL, G. C. et al. Reproductive parameters of *Phytoseiulus macropilis* (Banks) fed with *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in laboratory. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 1, p. 162-169, 2017.

STACEY, D. L. Produção de planta 'banqueira' de *Encarsia formosa* Gahan e seu uso no controle da mosca branca de estufa em tomates. **Patologia Vegetal**, v. 26, p. 63-66, 1977.

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**, v. 51, n. 1, p. 107-118, 2007

STEIN, H. B. Diversidade de artrópodes em cultivo de morangueiro convencional associado ao cravo amarelo. 2015. 60. **Dissertação**(Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

SYMONDSON, W. O. C.; SUNDERLAND, K. D.; GREENSTONE, M. H. Can generalist predators be effective biocontrol agents? **Annual Review of Entomology**, v. 47, p. 561–594, 2002.

TILLMAN, P. G. Natural biological control of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs in corn, peanut, and cotton farmscapes in Georgia. **Environmental Entomology**, v. 40, n. 2, p. 303-314, 2011.

THIES, C.; TSCHARNTKE, T. Landscape structure and biological control in agroecosystems. **Science**, v. 285, p. 893–895, 1999. Disponível: <https://doi.org/10.1126/science.285.5429.893>.

TOGNI, P. H. B. Bases ecológicas para o manejo de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em sistemas orgânicos de produção de tomate. Brasília, 2009. 110 p. **Dissertação**.

TUAN, S-J. et al. Predatory efficacy of *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae) against *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae) on strawberry. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 19, n. 1, p. 109-114, 2016.

TUOVINEN, T.; LINDQVIST, I. Maintenance of predatory phytoseiid mites for preventive control of strawberry tarsonemid mite *Phytonemus pallidus* in strawberry plant propagation. **Biological control**, v. 54, n. 2, p. 119-125, 2010.

TSCHARNTKE, T. et al. Conservation biological control and diversity of enemies at the landscape scale. **Biological Control**, v. 43, p. 294–309, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.08.006>.

VARENNE, Y.-D. et al. Nectar feeding increases exploratory behaviour in the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* (McIntosh). **Journal of Applied Entomology**, v. 140, n. 6, p. 479-483, 2016.

WANG, S. et al. Comparative suitability of aphids, thrips and mites as prey for the flower bug *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). **European Journal of Entomology**, v. 111, n. 2, p. 221, 2014.

WIEDENMANN, R. N.; SMITH, J. W. Natural enemy attributes in ephemeral crop habitats. **Biological Control**, v. 10, p. 16–22, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/bcon.1997.0544>.

WILSON, J. W. Notes on *Pamera* populations on various types of plant communities in the vicinity of Plant City. **The Florida Entomologist**, v.21, n.2, p.28-30, 1938.

WISSINGER, S. A. Cyclical colonization in predictably ephemeral habitats: a model for biological control in annual cropping systems. **Biological Control**, v. 10, p. 4–15, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/bcon.1997.0543>.

WITTING-BISSINGER, B. E.; ORR, D. B.; LINKER, H. M. Effects of floral resources on fitness of the parasitoids *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Cotesia congregata* (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v. 47, n. 2, p. 180-186, 2008.

XU CHEN. et al. Combining banker plants to achieve long-term pest control in multi-pest and multi-natural enemy cropping systems. **Journal of Pest Science**, v. 95, p. 685–697, 2022.

YAN, Z. et al. Parasitism of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) by *Microplitis prodeniae* (Hymenoptera: Braconidae). **Neotropical entomology**, v. 47, n. 1, p. 139-144, 2018.

YANO, E.; TOYONISHI, H.; IANI, K.; ABE, J. Development of a new banker plant system to control aphids in protected culture. **IOBC/WPRS Bulletin**, [S. l.], v. 68, p. 195-198, 2011.

ZACHÉ, B. Manejo de biodiversidade em cultivo orgânico de alface (*Lactuca sativa*) através do uso de cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) como planta atrativa. **Dissertação** (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009. 72 pp.

ZAVALETA-MEJÍA, E.; GOMEZ, R. O. Effect of *Tagetes erecta* L. and Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Intercropping on some tomato pests. **Fitopatologia**, v. 30, p. 33–45, 1995.

ZAWADNEAK, M. A. C. et al. Primer registro de *Duponcheliafovealis* (Lepidoptera: Crambidae) en América del Sur. **Idesia, Arica**, v. 34, n. 3, p. 91-95, 2016.

ZAMAR, M. I. et al. First record of damage *Leucothrips piercei* (Thysanoptera: Thripidae) in pepper crops (*Capsicum annuum* L.) (Solanaceae) in Argentina. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, Universidad Nacional de Cuyo, v. 46, n. 1, p. 213-219, 2014.

ZEGULA, T.; SENGONCA, C.; BLAESER, P. Entwicklung, reproduktion und Prädationsleistung von zwei Raubthrips-arten *Aeolothrips intermedius* Bagnall und *Franklinothrips vespiformis* Crawford (Thysanoptera: Aeolothripidae) mit ernährung zweier natürlicher beutearten. **Gesunde Pflanzen**, v. 55, n. 6, p. 169-174, 2003.

ZHENG, X. et al. Use of banker plant system for sustainable management of the most important insect pest in rice field in China. **Scientific Reports**, v. 7, p. 45581, 2017. Disponible em: <https://doi.org/10.1038/srep45581>.

ZUMA, M.; NJEKETE, C.; KONAN, K. A. J.; BEAREZ, P.; AMIENS-DESNEUX, E.; DESNEUX, N.; LAVOIR, A. V. Companion plants and alternative prey improve biological control by *Orius laevigatus* on strawberry. **Journal of Pest Science**, v. 96, p. 711-721, 2023. DOI: 10.1007/s10340-022-01570-9.

ZUMOFFEN, L. et al. Plantas, áfidos y parasitoides: interacciones tróficas en agroecosistemas de la provincia de Santa Fe, Argentina y clave para la identificación de los Aphidiinae y Aphelinidae (Hymenoptera) conocidos de la región. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 74, n. 3-4, p. 133-144, 2015