

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM SANTANA DO LIVRAMENTO  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**LAURA MONTERO DE AVILA**

**INFLUÊNCIA DE ARMADILHAS NO MONITORAMENTO DE INSETOS EM  
HORTALIÇAS**

**SANTANA DO LIVRAMENTO**

**2019**

**LAURA MONTERO DE AVILA**

**INFLUÊNCIA DE ARMADILHAS NO MONITORAMENTO DE INSETOS EM  
HORTALIÇAS**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia na Universidade Estadual  
do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Dra. Simone Braga Terra

**SANTANA DO LIVRAMENTO**

**2019**

### Catálogo de Publicação na Fonte

A958i Avila, Laura Montero de.  
Influência de armadilhas no monitoramento de insetos em hortaliças. / Laura Montero de Avila. – Santana do Livramento, 2019.  
84 f.

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Simone Braga Terra.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Santana do Livramento, 2019.

1. Armadilhamento. 2. Insetos Praga. 3. Inimigos Naturais.  
I. Terra, Simone Braga. II. Título.

**LAURA MONTERO DE AVILA**

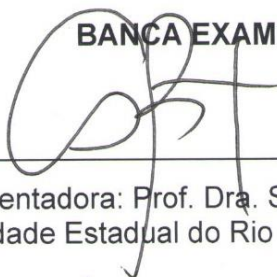
**INFLUÊNCIA DE ARMADILHAS NO MONITORAMENTO DE INSETOS EM  
HORTALIÇAS**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia na Universidade Estadual do  
Rio Grande do Sul.

Orientadora: Dra. Simone Braga Terra

Aprovado em: 25/11/2019

**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Orientadora: Prof. Dra. Simone Braga Terra  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Cláudio Becker  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS



\_\_\_\_\_  
Prof. Ma. Ticiane Françoise Magalhães  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dedico à minha mãe por toda força,  
incentivo e amor dedicado a mim em  
todos os momentos da vida.

E à minha família, por sempre me apoiar  
e incentivar durante essa trajetória.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, pela minha vida e saúde, por abençoar e iluminar todo o meu caminho e por me guiar durante as minhas trajetórias.

A minha mãe Elisângela, por todo o amor, carinho, paciência, dedicação comigo em todos os momentos da minha vida e não ter medido esforços para que esse sonho se tornasse realidade. Te amo imensamente.

À minha vó Eloa e meu padrasto Thiago por todo o amor, apoio e força dedicados à mim sempre e principalmente durante essa trajetória. Também a minha irmã Maria Júlia, que me deu mais forças ainda para a realização desse sonho. Amo vocês.

À toda minha família, por estar sempre ao meu lado me apoiando durante essa trajetória e por toda a paciência que tiveram comigo durante o desenvolvimento desse trabalho.

Ao meu namorado Bruno, por todo o apoio, amor, paciência e companheirismo dedicados a mim ao longo desses anos e principalmente por toda ajuda para a realização desse trabalho.

À minha orientadora Prof. Dra. Simone Braga Terra pela sua dedicação e incentivo para a realização desse trabalho e por todos ensinamentos transmitidos ao decorrer dessa graduação.

À todos professores por estarem sempre dispostos a nos ajudar e por não medirem esforços em transmitir de seus conhecimentos para todos nós.

Ao seu Rivadave Braz e sua família por ter aberto as portas da sua propriedade para que fosse possível a realização desse trabalho.

## RESUMO

O município de Santana do Livramento, RS, possui alguns produtores comerciais de hortaliças, tanto na zona urbana quanto rural, que suprem parte da demanda local por folhosas, como couve (*Brassica oleracea*), alface (*Lactuca sativa*) e cebolinha verde (*Allium fistulosum*). São, em sua maioria, produtores que cultivam em sistemas convencionais, buscando a transição para a agricultura orgânica, visando o cultivo sem a utilização de adubos químicos nem agrotóxicos, agregando segurança alimentar ao consumidor e evitando contaminações ambientais. Porém, um dos principais entraves para a transição da agricultura convencional para a orgânica está relacionado ao processo de racionalização e substituição dos insumos convencionais por práticas e técnicas alternativas aplicadas ao manejo fitossanitário dos cultivos. O monitoramento de insetos é uma ferramenta importante no Manejo Integrado de Pragas (MIP), como forma de estabelecer níveis para a tomada de decisão sobre o momento para o controle de insetos pragas dos cultivos, além de identificar os inimigos naturais existentes na área. O objetivo da pesquisa foi avaliar a utilização de diferentes armadilhas para o monitoramento de insetos no cultivo comercial de couve, alface e cebolinha verde, em uma unidade de produção agrícola em Santana do Livramento, RS, com o intuito de verificar se a técnica de armadilhamento possui ação de atratividade sobre os insetos, a ponto de influenciar as variáveis de crescimento nas hortaliças cultivadas. O experimento foi conduzido numa horta comercial na zona urbana do município, entre março e junho de 2019, onde foram testados cinco tratamentos constituídos por armadilhas para captura de pragas no cultivo da couve, alface e cebolinha verde, sendo: T1 - armadilha delta de feromônio com piso adesivo, T2 - armadilha luminosa com luz de LED, T3 - armadilha adesiva azul, T4 - armadilha adesiva amarela, T5 - técnica da batida de pano. As variáveis analisadas foram altura de plantas (cm), número de folhas, nível de infestação de insetos pragas e de inimigos naturais. Concluiu-se que as armadilhas de monitoramento testadas no experimento exerceram poder de atratividade sobre os insetos pragas, evitando redução no crescimento vegetativo das hortaliças cultivadas durante a pesquisa. A armadilha adesiva de coloração azul foi a que exerceu maior atratividade, consequentemente obtendo o maior nível de infestação, aos insetos considerados pragas das culturas da alface, cebolinha verde e couve, seguida pela armadilha adesiva amarela, podendo-se sugerir ao produtor rural a utilização desse tipo de técnica de armadilhamento para o monitoramento e controle de insetos danosos no cultivo destas hortaliças. Constatou-se a presença de insetos inimigos naturais de pragas, como a joaninha (família *Coccinellidae*, ordem Coleoptera) e a mosca da perna longa (*Condylostylus spp*, ordem Diptera), insetos citados na literatura como predadores da mosca branca, tripes e ovos de lagartas da ordem Lepidoptera.

**Palavras-chaves:** Armadilhamento. Insetos praga. Inimigos naturais.

## ABSTRACT

Santana do Livramento city, RS, has some commercial vegetable's farmers, both at urban as rural area, that supply leafy vegetables local requests, as kale (*Brassica oleracea*), lettuce (*Lactuca sativa*) and chive (*Allium fistulosum*). The most farmers on conventional systems, which are trying to change to organic agriculture, aiming a culture without chemical fertilizers and pesticides, adding food safety for the consumers and avoid environmental contamination. But one important problem on this transition is due to rationalization and substitution process of conventional inputs to technical and practical alternatives on crops' phytosanitary management. Insect's monitoring is an important appliance on Integrated Pest Management (MIP) in order to obtain levels for decide about the moment to control tillage's insects and even identify natural enemies that exists at the area. The aim of this research was to evaluate the use of different traps for insect monitoring in the commercial cultivation of kale, lettuce and chive on an agriculture unit production in Santana do Livramento, RS, in order to verify if trapping technique has attractive action on insects which could influence the growth variables in cultivated vegetables. The experiment was carried out in a commercial garden in the urban area of the city, between March and June 2019, where five groups consisting of pest capture traps were tested in the cultivation of cabbage, lettuce and chive as follows: T1 - delta trap. pheromone with adhesive floor, T2 - LED light trap, T3 - blue adhesive trap, T4 - yellow adhesive trap, T5 - tapping tissue technique. The variables analyzed were plant height (cm), leaves number, level of insect pest infestation and natural threats. Concluded that tested monitoring weapons exert attractiveness on pests, avoid reducing on vegetative growth during the survey. A blue-colored adhesive trap was the most attractive, thus reaching the highest level of insects' infestation considered pests of lettuce, chive and kale, followed by the yellow adhesive trap, than can suggesting to the farmers the use of this type of traps for monitoring and control the insects that cause damage on vegetables production. The presence of dangerous natural insects was seen, such as the ladybug (family *Coccinellidae*, order Coleoptera) and the long-legged fly (*Condylostylus spp*, order Diptera), insects cited in the literature as predators of the whitefly, thrips and larvae eggs. order Lepidoptera.

**Key-words:** Trap. Pest insects. Natural enemies.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Couve manteiga ( <i>Brassica oleracea</i> ) .....	33
Figura 2 – Alface crespa ( <i>Lactuca sativa</i> ) .....	34
Figura 3 – Cebolinha ( <i>Allium fistulosum</i> ) .....	34
Figura 4 – Ambiente protegido onde foram produzidas as mudas das hortaliças, antes do transplante para os canteiros definitivos .....	35
Figura 5 – Croqui de um bloco experimental com os tratamentos utilizados em cada canteiro de hortaliças, sendo T1, T2, T3, T4 E T5, respectivamente .....	36
Figura 6 – Tratamento 1: armadilha delta com piso adesivo .....	36
Figura 7 – Tratamento 2: armadilha luminosa com luz de LED .....	37
Figura 8 – Tratamento 3: armadilha adesiva azul .....	37
Figura 9 – Tratamento 4: armadilha adesiva amarela .....	38
Figura 10 – Tratamento 5: técnica da batida de pano .....	38
Figura 11 – Planta de alface com palito numerado para identificação .....	39
Figura 12 – Recipientes onde os insetos capturados foram armazenados .....	40
Figura 13 – Armadilha azul (T3) instalada na cultura da alface.....	43
Figura 14 – Armadilha delta (T1) instalada na cultura da cebolinha verde.....	43
Figura 15 – Armadilha luminosa (T2) instalada na cultura da alface.....	46
Figura 16 – Armadilha azul (T3) capturando insetos na cultura da alface.....	49
Figura 17 – Armadilha amarela (T4) capturando insetos na cultura da alface .....	50
Figura 18 – Armadilha delta (T1) capturando insetos na cultura da cebolinha.....	51
Figura 19 – Técnica da batida de pano (T5), com um inseto encontrado durante a metodologia aplicada na cultura da couve .....	52
Figura 20 – Armadilha amarela (T4) implantada na cultura da alface com a presença da mosca branca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) .....	53
Figura 21 – Inseto tripes ( <i>Thrips tabaci</i> ).....	55
Figura 22 – Cultura da cebolinha atacada por tripes.....	56

Figura 23 – Armadilha azul (T3) com a presença da vaquinha ( <i>Diabrotica speciosa</i> ) .....	57
Figura 24 – Vaquinha encontrada na folha da couve .....	57
Figura 25 – Traça das crucíferas ( <i>Plutella xylostella</i> ) em sua fase larval identificada na folha da couve .....	58
Figura 26 – Traça das crucíferas em sua fase adulta capturada na armadilha delta	58
Figura 27 – Mosca da perna longa ( <i>Condylostylus spp.</i> ) encontrada na maioria dos tratamentos aplicados .....	60
Figura 28 – Inimigo natural joaninha ( <i>Coccinellidae</i> ) capturada na armadilha adesiva azul.....	62

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Variáveis agronômicas de crescimento vegetativo avaliadas para as culturas da alface, cebolinha verde e couve: altura de plantas (cm) e número de folhas. Santana do Livramento, Uergs, 2019.....42
- Tabela 2 – Variáveis referentes ao nível de infestação de insetos nas culturas da alface, cebolinha verde e couve, ordens entomológicas das pragas e dos inimigos naturais encontrados na área do experimento. Santana do Livramento, Uergs, 2019. ....48

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA OLERICULTURA .....	14
2.2 MERCADO E PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO BRASIL, RIO GRANDE DO SUL E EM SANTANA DO LIVRAMENTO .....	17
2.3 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) .....	19
<b>2.3.1 Monitoramento de insetos no MIP</b> .....	22
2.4 INSETOS CONSIDERADOS PRAGAS EM HORTALIÇAS .....	24
<b>2.4.1 A cultura da alface: caracterização geral e danos causados por pragas</b> ..	24
<b>2.4.2 A cultura da cebolinha verde: caracterização geral e danos causados por pragas</b> .....	26
<b>2.4.3 A cultura da couve: caracterização geral e danos causados por pragas</b> ..	27
2.5 INIMIGOS NATURAIS DE INSETOS CONSIDERADOS PRAGAS .....	28
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	32
3.1 OBJETIVO GERAL .....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	32
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	33
4.1 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO DE CAMPO E ARMADILHAS PARA O MONITORAMENTO DE INSETOS PRAGAS EM HORTALIÇAS .....	33
4.2 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS MENSURADAS DURANTE O EXPERIMENTO ..	40
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	42
5.1 AVALIAÇÕES DE CRESCIMENTO VEGETATIVO NAS CULTURAS DA ALFACE, CEBOLINHA VERDE E COUVE: ALTURA DE PLANTAS E NÚMERO DE FOLHAS .....	42
5.2 MEDIÇÃO DO NÍVEL DE INFESTAÇÃO E OCORRÊNCIA DE INSETOS PRAGAS E INIMIGOS NATURAIS NAS CULTURAS DA ALFACE, CEBOLINHA VERDE E COUVE .....	48
<b>5.2.1 Insetos considerados pragas</b> .....	48
<b>5.2.2 Insetos considerados inimigos naturais</b> .....	59
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	83

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Santana do Livramento pode ser considerado um consumidor recente de hortaliças, já que não existia na cidade nem a produção e nem uma tradição anterior consolidada no cultivo comercial de legumes e verduras para a população (TERRA; DA COSTA, 2017), possivelmente pela influência cultural dos hábitos fronteiriços, que priorizam a carne em todas as refeições cotidianas. Porém, esse cenário vem se modificando, certamente em função da necessidade de as pessoas cultivarem hábitos mais saudáveis visando uma maior longevidade, incluindo atividades físicas e uma alimentação rica em produtos naturais e frescos, como as hortaliças.

Atualmente, Santana do Livramento possui alguns produtores comerciais de hortaliças, tanto na zona urbana quanto rural, que suprem parte da demanda local por folhosas, como couve (*Brassica oleracea*), alface (*Lactuca sativa*), cebolinha verde (*Allium fistulosum*), acelga (*Beta vulgaris*) e rúcula (*Eruca vesicaria*). São, ainda em sua maioria, produtores em sistemas convencionais, mas alguns já buscam a transição para a agricultura orgânica, visando o cultivo sem a utilização de adubos químicos nem agrotóxicos, agregando segurança alimentar ao consumidor e evitando contaminações ambientais. Porém, um dos principais entraves para a transição da agricultura convencional para a orgânica está relacionado ao processo de racionalização e substituição dos insumos convencionais por práticas e técnicas alternativas aplicadas ao manejo fitossanitário dos cultivos.

As hortaliças, quando cultivadas de forma intensiva numa mesma área por um determinado período de tempo, podem proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento e reprodução de insetos considerados pragas, o que resultará na redução da qualidade dos produtos, transmissão de doenças e efeitos negativos na produtividade geral dos cultivos.

Os insetos pragas que normalmente atacam as hortaliças cultivadas comercialmente na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul causando danos econômicos ao agricultor são o tripses (*Thrips tabaci*), a mosca branca (*Bemisia tabaci*), a mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*), o besouro patriota (*Diabrotica speciosa*), o pulgão (*Mysus persicae*), a formiga (*Atta sexdens piriventris*) e o percevejo verde (*Nezara viridula*), que por possuírem um aparelho bucal mandibulado ou sugador, causam danos através da mordedura,

trituração, raspagem e sucção de partes vegetais de alface, couve, cebola (*Allium cepa*), tomate (*Solanum lycopersicum*), dentre outras hortaliças cultivadas.

Para a identificação dos insetos considerados pragas em hortas comerciais, é necessário o monitoramento semanal, que é uma prática que consiste na captura, identificação e determinação da ocorrência de insetos danosos ou sinais de ataque nas culturas, buscando a manutenção das populações de pragas sempre em níveis abaixo daqueles que causam danos econômicos. Essa prática é de grande importância para auxiliar na tomada de decisão e no momento correto para a utilização de algum método de controle contra as pragas existentes nas culturas.

O monitoramento constante de insetos é uma prática fundamental no Manejo Integrado de Pragas (MIP), que é uma estratégia de controle de infestações de organismos nocivos com múltiplas técnicas que visam diminuir as chances dos insetos se instalarem e se multiplicarem nos cultivos, através da utilização de métodos biológicos, mecânicos, culturais, físicos, comportamentais e químicos, sendo este último adotado apenas quando o nível de dano econômico (NDE) estiver próximo a ser atingido (BACCI *et al.*, 2007). Com base nos dados obtidos no monitoramento de pragas, é possível efetuar a tomada de decisão, onde são analisados todos os aspectos econômicos da cultura e a relação custo/benefício do controle de pragas (FILHO, 2013).

Por outro lado, existem também os insetos que não causam danos às plantas cultivadas, mas se alimentam de outros organismos artrópodes e auxiliam na manutenção do equilíbrio natural. Esses insetos benéficos são os chamados inimigos naturais, pois se alimentam de espécies que causam danos às plantas. Ressalta-se que nos cultivos convencionais, o uso de inseticidas químicos pode ter efeito contrário ao desejado, uma vez que não são seletivos e eliminam insetos pragas e também seus inimigos naturais (MEDEIROS *et al.*, 2011)

O objetivo do MIP não é eliminar todos os insetos pragas, mas reduzir sua população de modo a permitir que seus inimigos naturais permaneçam nos cultivos agindo sobre suas presas, favorecendo a volta do equilíbrio natural desfeito pelo plantio intensivo e pelo manejo equivocado do sistema produtivo. Dessa forma, é necessário o entendimento global do cultivo de hortaliças e o conhecimento das interações ecológicas entre os insetos agressores, seus inimigos naturais e o ambiente onde a planta está inserida. Por isso, em todo programa de MIP é essencial o monitoramento de artrópodes, pragas e não pragas, que ocorrem no

agroecossistema, uma vez que isso facilita a tomada de decisão e a introdução de medidas de controle (MELLO *et al.*, 2001).

O levantamento de pragas pode ser feito por leitura direta (inspeção das plantas) ou por meio de armadilhamento. O uso de armadilhas é a maneira mais fácil e menos onerosa ao agricultor para levantamento da maioria das pragas ocorrentes nas hortas, já que algumas podem ser confeccionadas com baixo custo.

Armadilhas do tipo delta com piso colante, luminosa, adesivas coloridas e a técnica da batida de pano são métodos utilizados para a realização do monitoramento de insetos nos cultivos. Existem múltiplas armadilhas disponíveis com diversos atrativos, onde cada uma delas possui características capazes de influenciar na abundância e nas estimativas de diversidade, com um rendimento diferenciado na captura de espécies que possibilitam a identificação dos insetos antes que ocorram danos significativos (DUSFOUR *et al.*, 2010). A utilização de armadilhas para monitoramento de insetos fornece vantagens, como identificação das pragas antes da ocorrência do dano, redução considerável das infestações, menor frequência ou eliminação das aplicações de agrotóxicos e minimização de impactos negativos ao ambiente.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de armadilhas para o monitoramento de insetos no cultivo comercial de couve, alface e cebolinha verde, em uma unidade de produção agrícola em Santana do Livramento, RS, com o intuito de verificar se as armadilhas do tipo delta com piso colante, luminosa, adesivas coloridas e a técnica de batida de pano possuem ação de atratividade sobre os insetos, a ponto de influenciar as variáveis de crescimento nas hortaliças cultivadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA OLERICULTURA

O termo olericultura é empregado para designar o ramo da horticultura que estuda a produção de hortaliças (ANDRIOLO, 2017). Segundo Amaro *et al.* (2007), as hortaliças são plantas de consistência herbácea, com alto teor de água, com período reduzido de conservação natural, geralmente de ciclo curto e tratos culturais intensivos, cujas partes comestíveis são diretamente utilizadas na alimentação humana, in natura ou com pouco processamento.

As hortaliças podem ser classificadas em herbáceas, de fruto, tuberosas e condimentares. De acordo com Bevilacqua (2006), hortaliças herbáceas são aquelas cujas partes aproveitáveis situam-se acima do solo, sendo tenras e suculentas, por exemplo, folhas de alface (*Lactuca sativa*), do repolho (*Brassica oleracea var. capitata*), do espinafre (*Spinacia oleracea*), os talos e hastes do aspargo (*Asparagus officinalis*), do aipo (*Apium graveolens*), as flores e inflorescências da couve flor (*Brassica oleracea var. botrytis*), do brócolis (*Brassica oleracea var. italica*) e da alcachofra (*Cynara scolymus*).

As hortaliças tuberosas são aquelas cujas partes comestíveis desenvolvem-se abaixo da superfície do solo, compreendendo os tubérculos como a batata (*Solanum tuberosum*), o cará (*Dioscorea alata*), os rizomas como o inhame (*Dioscorea spp*), os bulbos como a cebola (*Allium cepa*), o alho (*Allium sativum*), e raízes tuberosas como a cenoura (*Daucus carota*), a beterraba (*Beta vulgaris*) e a batata doce (*Ipomoea batatas*).

Já as hortaliças de fruto são aquelas cuja parte aproveitável ao consumo humano são os frutos, verdes ou maduros, todo ou em parte, como a melancia (*Citrullus lanatus*), o pimentão (*Capsicum annuum L.*), a ervilha (*Pisum sativum*), o tomate (*Solanum lycopersicum*) e a berinjela (*Solanum melongena*).

Tomchinsky (2017), considera hortaliças condimentares espécies vegetais que são utilizadas em pequenas quantidades no preparo dos alimentos, com capacidade de alterar sabor e aroma, como a salsinha (*Petroselinum crispum*), a cebolinha verde (*Allium fistulosum*), o manjericão (*Ocimum basilicum*) e o orégano (*Origanum vulgare*).

Como característica mais marcante da olericultura, cita-se o caráter intensivo e constante quanto à utilização do solo, tratos culturais, mão de obra e insumos



agrícolas, principalmente no que se refere à adubação, que normalmente é empregada em quantidades elevadas por área cultivada. Em contrapartida, normalmente o cultivo de hortaliças possibilita elevadas rendas líquidas por área cultivada, principalmente em função do ciclo curto da maioria das hortaliças. A olericultura também permite o aproveitamento de terrenos de baixa fertilidade natural, cuja utilização seria antieconômica para outras culturas agrícolas (FILGUEIRA, 2013).

Conforme Halberstadt (2016), o cultivo de hortaliças exige tratos culturais intensivos, demandando mão de obra constante durante todo o ciclo das culturas implantadas. Tratos culturais podem ser conceituados como as práticas de manejo utilizadas em atividades agrícolas cujo objetivo é proporcionar melhores condições para o desenvolvimento das culturas, resultando em maior produtividade. Pode-se citar a adubação, irrigação, podas, desbastes, raleios de frutos, controle de pragas e doenças, controle de plantas espontâneas e tutoramento de plantas como exemplos de tratos culturais (TIVELLI *et al.*, 2010). De acordo com Nascimento (2012), algumas culturas, como o tomateiro, demandam de inúmeros tratos culturais ao longo do ciclo, como a poda dos ramos axilares, amarrio de plantas, tutoramento, desbrota e raleio de frutos, o que conseqüentemente exigirá mão de obra para a execução de tais tratos.

A produção de hortaliças insere-se entre as mais importantes atividades agrícolas em âmbito de Brasil, em função de ser essencial no abastecimento das necessidades alimentares diárias da população, oferecendo uma gama imensa de possibilidades ao campo (CARVALHO; KIST, 2016),

A produção comercial de hortaliças é uma das atividades rurais que concentra maior índice de pequenas propriedades e de agricultores familiares, onde dentre todos os cultivos vegetais, é um dos que melhor se adéqua à possibilidade de evolução e mudança de sistemas produtivos, contribuindo fortemente para a inclusão social e econômica, em função do elevado valor agregado, do uso intensivo da mão de obra e de tecnologia que pode ser empregada (GOMES, 2016).

Segundo Faulin e Azevedo (2003), a produção de hortaliças, tanto comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua subsistência.

Conforme Brito (2016), a agricultura familiar tem dinâmica e características distintas em comparação à agricultura não familiar. Nela, a gestão da propriedade é compartilhada pela família e a atividade produtiva agropecuária é a principal fonte

geradora de renda. A colheita dos produtos serve de alimentos para os produtores e ainda, para o consumo de parte da população. Além disso, as famílias vivem da venda de produtos que plantam (TODA MATÉRIA, 2018).

De acordo com o IBGE (2006), no Rio Grande do Sul, RS, 22% da área territorial são ocupados por estabelecimentos da agricultura familiar, empregando 9,3% da população gaúcha.

Para Junqueira (2011), a olericultura brasileira pode ser considerada como 70% de cunho familiar, caracterizada como uma forma de organização social, cultural, econômica e ambiental das produções agrícolas, florestal, pesqueira, pastoril e aquícola que são gerenciadas e operadas por uma família e predominantemente dependente de mão de obra familiar, tanto de mulheres quanto de homens, com relevante importância para o desenvolvimento do país, além de auxiliar na fixação do homem do campo na zona rural e reduzir o êxodo para as cidades.

De forma geral, o cultivo de hortaliças pode ser desenvolvido no sistema convencional ou orgânico. O sistema de agricultura convencional é descrito como o conjunto de técnicas produtivas que surgiram em meados do século XIX, conhecida como a 2ª Revolução Agrícola, que teve como suporte o lançamento dos fertilizantes químicos por Liebig. Este sistema expandiu-se após as grandes guerras, com o emprego de sementes manipuladas geneticamente para o aumento da produtividade, associado ao emprego de agrotóxicos, fertilizantes e de maquinaria agrícola. No sistema convencional, o agricultor dependia de tecnologia, recursos e capital do setor industrial, que devido ao seu fluxo unidirecional, levava à degradação do ambiente e à descapitalização, criando uma situação insustentável em curto prazo (EHLERS, 1999).

O sistema orgânico é uma metodologia de produção agrícola que dispensa o uso de insumos químicos e se caracteriza por um processo que leva em conta a relação solo-planta-ambiente com o intuito de preservar o ambiente natural, a saúde dos homens e dos animais (MEIRELES; RUPP, 2005).

A agricultura orgânica possui como principal foco a subtração de agroquímicos, optando por introduzir mudanças no manejo que garantam a adequada nutrição e proteção das plantas, por meio de fontes orgânicas de nutrientes no solo e um manejo integrado de pragas (ALTIERI, 2012).

Para Gliessman (2009), o sistema de produção orgânica se baseia em normas de produção específicas, cuja finalidade é estabelecer estruturas que sejam sustentáveis, do ponto de vista social, ecológico e econômico.

De acordo com Guimarães (2018), a agricultura familiar, vem avançando no mercado interno e já responde por mais de 50% dos alimentos que chegam às mesas dos brasileiros. São também as pequenas áreas rurais conduzidas por famílias que respondem por 70% da mão de obra no campo. Elas agrupam aproximadamente 4,4 milhões de famílias agricultoras, o que representa 84% dos estabelecimentos rurais no país, gerando 38% do valor bruto da produção agropecuária.

## 2.2 MERCADO E PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO BRASIL, RIO GRANDE DO SUL E EM SANTANA DO LIVRAMENTO

O mercado brasileiro de hortaliças é altamente diversificado e segmentado, porém com o volume de produção concentrado em seis principais espécies – batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura, sendo a agricultura familiar responsável por mais da metade da produção (EMBRAPA, 2017). Filho e Camargo (2017), afirmaram que as hortaliças batata, tomate (para indústria e mesa), cebola, melancia, cenoura, batata doce, alface e repolho representam cerca de 64% da quantidade de hortaliças produzida no Brasil.

Dentre as hortaliças folhosas cultivadas no Brasil, destacam-se a alface, a rúcula (*Eruca vesicaria ssp.*), o repolho, a couve (*Brassica oleracea*), o espinafre, o agrião (*Nasturtium officinale*), a chicória (*Cichorium intybus*) e a couve chinesa (*Brassica rapa pekinensis*) que são produzidas em todas as regiões do país, embora as regiões Sudeste e Sul concentrem cerca de 84% da produção nacional, sendo os estados de São Paulo e Rio de Janeiro os maiores produtores desse grupo de hortaliças (VILELA; LUENGO, 2017).

Segundo Carvalho *et al.* (2016), no Sudeste e no Sul do Brasil, estão concentrados os maiores cultivos de hortaliças, onde o estado de São Paulo é o principal produtor do Brasil, sendo responsável por 20,7% da produção no país, seguido por Minas Gerais que produz 13,9%, Rio de Janeiro com 13,2%, Paraná com 8,5 % e o Rio Grande do Sul, que é responsável por 6,0% da produção nacional.

Segundo dados da Emater-RS, o município de Caxias do Sul é o maior produtor de hortigranjeiros no estado do Rio Grande do Sul. Sua produção no último ano

chegou a 310 mil toneladas. As olerícolas que recebem maior destaque de produção no município são a cenoura e o tomate. Em 2018 a produção caxiense comercializou mais de 36 mil toneladas para a Ceasa-RS (SANTOS, 2019).

O Rio Grande do Sul produz 41 mil toneladas de olerícolas de forma protegida (estufa plástica) por 5.061 produtores, numa área de 1.983 hectares. Já o cultivo de olerícolas de forma não protegida (a campo) atinge pouco mais de 75 mil hectares e é realizado por 64.003 produtores, que produzem quase 1 milhão e 600 mil toneladas de olerícolas, sendo a maiorias espécies como batata inglesa, aipim, alface, batata doce, abóbora cabotiá, couve brócolis, cenoura, beterraba, alface americana, couve flor, alho e tomate (EMATER, 2017).

Segundo Nascimento e Melo (2011), a área cultivada de hortaliças no Brasil chega a 800 mil ha, sendo que a maior parte do volume da produção é proveniente de pequenas e médias propriedades, ou seja, predomina a agricultura de base familiar.

No ano de 2017 o Brasil teve uma produção de 127.076.89 toneladas de produtos da horticultura, o estado do Rio Grande do Sul produziu 483.624 toneladas e o município de Santana do Livramento produziu 1.094 toneladas de produtos da horticultura (IBGE, 2017).

Santana do Livramento, município localizado na Fronteira Oeste do Rio Grande Do Sul, caracteriza-se pelo baixo consumo de hortaliças e frutas em relação às outras regiões do Estado, possivelmente por influência das culturas uruguaia e gaúcha, que possuem preferências naturais e históricas pela carne bovina como principal alimento nas refeições diárias (TERRA; VIEIRA, 2019). Porém, ainda de acordo com as mesmas autoras, atualmente esse cenário vem mudando e o município começa a construir um histórico no consumo e na produção local de hortaliças, inclusive orgânicas, possivelmente impulsionado pela crescente demanda da sociedade por um estilo de vida mais saudável e isenta de adubos químicos e agrotóxicos.

Segundo Pinheiro *et al.* (2011), a qualidade, em geral, e os atributos de segurança do alimento são importantes elementos para a tomada de decisão dos consumidores. Na medida em que os consumidores têm se tornado mais preocupados com a saúde, hábitos alimentares e estilo de vida, assume-se que o aumento de conhecimento dos consumidores sobre questões nutricionais vem modificando suas preferências alimentares (BERNARDON *et al.*, 2008).

A população de Santana do Livramento pode ser considerada como um consumidor recente de hortaliças, já que não existia na cidade nem a produção e nem uma tradição anterior consolidada para o fomento dos alimentos orgânicos. A maioria dos hortifrutigranjeiros consumidos localmente são importados de outras cidades toda semana, existindo uma carência de hortaliças orgânicas oferecidos no mercado, sejam em supermercados ou feiras livres, além da produção local ser insuficiente, o que pode ter relação com a baixa opção dos consumidores por esse tipo de alimento (TERRA; DA COSTA, 2017).

No ano de 2015 foi formalizada uma iniciativa coletiva de apoio à produção de base agroecológica. Este grupo de produtores e apoiadores institucionais se organizam em torno de um Organismo de Controle Social (OCS), denominado Agroecologia, Pampa, Terra e Fronteira dos Agricultores Familiares de Santana do Livramento, RS. Estes agricultores familiares podem produzir para sua subsistência ou vender seus produtos orgânicos de forma direta, em mercados locais, feiras livres ou comercializarem seus produtos para a alimentação escolar, dentro do escopo do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) ou via Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (ALVES *et al.*, 2018).

### 2.3 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) surgiu como uma resposta da comunidade científica ao uso incorreto de agrotóxicos. Durante a segunda Guerra Mundial, foi descoberta uma grande quantidade de moléculas com ação inseticida, que acabaram por promover o desenvolvimento da indústria química, resultando no surgimento de inúmeros produtos químicos com diferentes finalidades. Durante esse período, o controle era realizado com base no poder residual dos produtos, sem a preocupação de saber se a praga visada tinha atingido um nível populacional que pudesse causar prejuízo à cultura, ou até mesmo, sem a certeza de que a praga estava presente na lavoura, promovendo a chamada aplicação por calendário, característica da agricultura convencional (DA ROSA, 2013). De acordo com o mesmo autor, em decorrência do uso indiscriminado desses produtos, muitas vezes pouco seletivos, ocorreram os problemas relacionados ao ressurgimento de pragas primárias, devido aos efeitos diretos nas populações de inimigos naturais, elevação ao status de praga

primária a pragas até então de importância secundária, resistência aos inseticidas, resíduos nos alimentos e contaminação ambiental.

O Manejo Integrado de Pragas surgiu na década de 1960, como uma opção ao uso exagerado e, muitas vezes indiscriminado, de agrotóxicos nos cultivos. De fato, trata-se de um arranjo estratégico que contempla uma série de técnicas baseadas no estudo desses insetos, dos seus inimigos naturais e da lavoura cultivada (JACTO, 2017).

O MIP pode ser considerado um sistema onde as técnicas de controle de pragas são utilizadas de forma multidisciplinar, sendo extensa a lista de medidas de controle disponíveis para o agricultor. Dentre estas podem ser citados o controle comportamental, genético, cultural, físico, biológico, mecânico e inclusive o controle químico, pois quando a população de insetos pragas existentes num cultivo estiver causando um dano de igual valor do custo do controle, atingiu-se o nível de dano econômico (NDE), onde no MIP é justificada a aplicação de agrotóxicos (ARAUJO *et al.*, 2015).

O Manejo Integrado de Pragas utiliza um conjunto de medidas que visa manter as pragas abaixo do nível de dano econômico (NDE). Essas medidas são aplicadas quando a densidade populacional da praga atinge o nível de controle (NC) (BOAS PRÁTICAS AGRONOMICAS, 2016). O Nível de controle (NC) é a menor densidade populacional da praga na qual táticas de manejo necessitam ser tomadas para impedir que o NDE seja alcançado. Quando a população de pragas se mantém abaixo do NC, ela está em nível de equilíbrio (NE). O nível de equilíbrio (NE) é a densidade populacional média de uma população de inseto por um longo período de tempo, não afetadas por temporárias intervenções no controle da praga (ABC BIO, 2019).

O MIP tem como principal objetivo manter as pragas sempre abaixo de um nível em que elas não possam causar danos para a lavoura. Ou seja, esta estratégia não visa eliminar totalmente os insetos, mas sim reduzir a sua população, permitindo, assim, que os seus inimigos naturais permaneçam na plantação, agindo sobre as presas e favorecendo o equilíbrio natural do ambiente (FARMBOX, 2018).

De acordo com Picanço (2010), o Manejo Integrado de Pragas é um sistema de controle de pragas que procura preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural dos insetos que causam danos às culturas, pelo uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos.

O Manejo Integrado de Pragas constitui um plano de medidas voltadas para diminuir o uso de agrotóxicos na produção agrícola, buscando promover o equilíbrio ecológico natural e monitorar as pragas, evitando ao máximo o uso desses produtos no sistema produtivo. Dessa forma, existe uma preocupação em se utilizar agrotóxicos apenas quando a população dos organismos que causam problemas nas plantações atingir um nível de dano econômico, ou seja, quando as perdas de produção geram prejuízos econômicos significativos, buscando com essa estratégia diminuir a contaminação do ambiente natural (EMBRAPA, 2014).

Em linhas gerais, o Manejo Integrado de Pragas pode ser entendido como uma tecnologia que visa manter o ecossistema equilibrado, contribuindo para a preservação das áreas de plantio, já que possibilita a diminuição da quantidade de agrotóxicos aplicados (JACTO, 2017).

A base do MIP são os conhecimentos sobre o ambiente de cultivo, a taxonomia, biologia e ecologia que subsidiam a identificação das pragas chaves e dos inimigos naturais, o monitoramento dos organismos vivos com base nas informações sobre seus níveis de controle e o manejo do agroecossistema, priorizando condições para o equilíbrio das plantas e o combate natural das pragas (EMBRAPA, 2014).

Acredita-se que não são todos os insetos que precisam ser controlados, pois há níveis de infestação que a planta pode suportar sem reduzir a produção. Controlar uma praga é uma decisão que deve ser tomada somente quando a densidade populacional de insetos for considerável, ou seja, quando for ultrapassada a capacidade da planta de tolerar os danos causados (RODRIGUES, 2017).

É essencial conhecer bem a espécie do inseto praga que se deseja controlar, bem como a variação quantitativa da população, o ciclo de vida, estudar as relações entre os fatores bióticos e abióticos para determinar a melhor forma de manejo dentro do MIP. Brechelt (2004), comenta sobre a importância dos critérios para a implantação do MIP, já que para se obter o controle de pragas se faz necessário ter o conhecimento dos inimigos naturais de uma determinada praga, tendo como objetivo equilibrar todos estes organismos, e não eliminá-los totalmente.

Para Diamantino *et al.* (2014), a ação dos inimigos naturais promove aumento da competição interespecífica, diminuição da ressurgência de pragas, redução da possibilidade de pragas secundárias causarem danos econômicos, e ainda, diminuir

as chances de evolução de resistência das populações de pragas aos inseticidas utilizados.

O uso em excesso de agrotóxicos no meio rural acarreta muitas consequências indesejadas às culturas agrícolas, pois além de causar a poluição do meio ambiente, do homem e dos animais, causa a eliminação dos inimigos naturais das pragas, contribuindo para que ocorra a maior resistência destas pragas a produtos que tinham o objetivo combatê-las.

### **2.3.1 Monitoramento de insetos no MIP**

Conforme Filho *et al.* (2009), para a execução do MIP é necessário se fazer inspeções (monitoramento) das pragas, doenças e seus inimigos naturais, de modo a fornecer dados seguros para as decisões a serem tomadas não só para o controle das pragas, mas também para a preservação dos inimigos naturais. O monitoramento das pragas permite estabelecer níveis para as tomadas de decisão compatíveis com o controle e a identificação dos inimigos naturais, visando utilizar um menor número de aplicações de produtos químicos, reduzindo assim os custos de produção e preservando o meio ambiente.

Para que o monitoramento e acompanhamento da flutuação populacional seja realmente efetivo, faz-se necessário que o agricultor conheça o nível de dano econômico (NDE) e nível de controle (NC), que são indicadores que o auxiliarão na tomada de decisão do momento certo para a adoção de uma determinada estratégia de manejo de pragas (PROMIP, 2019).

Os métodos de monitoramento devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, que preservam o ambiente e a saúde humana e também adaptáveis ao usuário (BALBINO, 2018).

Existem vários tipos de monitoramento utilizados, um desses é a batida de pano que foi estabelecido para detecção de lagartas desfolhadoras e percevejos fitófagos. É um método bastante prático e eficiente, que possibilita a detecção da ocorrência de diversos insetos, até mesmo dos inimigos naturais ali presentes (MATIOLI, 2019).

O método da batida de pano foi desenvolvido nos Estados Unidos por Boyer e Dumas (1963), sendo comumente utilizado para realizar amostras da população de artrópodes na cultura da soja, sendo considerado por Kogan e Pitre (1980) como um



excelente método para a captura e avaliação de lagartas, besouros desfolhadores, percevejos (particularmente as ninfas), além dos insetos predadores.

Outro método de monitoramento bastante utilizado no MIP é a armadilha tipo delta, para monitoramento de mariposas. No interior dessa armadilha é colocado um septo de borracha impregnado com feromônio sexual. Esse tipo de armadilha tem um piso adesivo onde ficarão presos os insetos capturados (MENEZES, 2017).

Dos Santos (2015) afirma que armadilhas tipo delta contendo feromônio sexual sintético é um método eficaz para detectar e monitorar Lepidopteros em lavouras de soja, tomate e outras hortaliças, sendo uma solução eficiente e de fácil uso, além de gerar informações sobre a intensidade da praga em um determinado local. De acordo com Moura *et al.* (2014), as armadilhas do tipo dela com feromônio sexual é uma das melhores formas de capturar a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*).

Armadilhas adesivas coloridas constituem outra forma de monitoramento de insetos nos cultivos, pois de acordo com Santos *et al.* (2008) os insetos podem ser atraídos por diferentes cores, dependendo da espécie. É uma armadilha atrativa e de interceptação de voo, prendendo os insetos a uma substância adesiva adicionada às armadilhas (TEIXEIRA, 2012).

Segundo Araújo (2017), as armadilhas adesivas coloridas são uma ótima forma para monitorar insetos em várias culturas, como hortaliças, frutíferas, café e espécies florestais. A mesma autora ainda afirma que as ordens Hemiptera e Coleoptera são as mais capturadas por esse tipo de armadilha.

Santos *et al.* (2008), verificaram que as armadilhas adesivas de coloração amarela são excelentes ferramentas para a detecção e acompanhamento da flutuação populacional de alguns insetos, como a mosca minadora (*Liriomyza trifolii*), da ordem Diptera. Oliveira e Labinas (2008) concluíram que a armadilha azul atrai um número significativamente maior de tripes (*Thrips tabaci*), da ordem Thysanoptera do que a armadilha amarela.

Armadilhas luminosas também podem ser ferramentas importantes no monitoramento de insetos pragas, pois segundo Menezes *et al.* (1986), constitui-se num dos métodos de amostragem mais empregados em estudos entomofaunísticos. De acordo com Nakano e Leite (2000), a maioria dos insetos pragas são fototrópicos positivos, ou seja, são atraídos pela luz, podendo ser monitorados e até mesmo controlados por meio de armadilhas luminosas.

Coutinho *et al.* (2018), verificaram que as armadilhas luminosas atraíram insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera em maior quantidade em relação a outras ordens. Esse tipo de armadilha tem se mostrado uma ferramenta eficiente na captura de vários insetos, sendo inclusive um instrumento de amostragem populacional que pode ser utilizado não somente para detectar e monitorar a presença da praga em uma cultura, mas também como uma alternativa de controle efetivo, quando utilizada no momento da revoada dos insetos, período em que estes podem ser expostos às armadilhas luminosas (COSTA *et al.*, 2009).

## 2.4 INSETOS CONSIDERADOS PRAGAS EM HORTALIÇAS

### 2.4.1 A cultura da alface: caracterização geral e danos causados por pragas

A alface pertence à família botânica Asteraceae, é uma das hortaliças mais consumidas na forma de saladas, de grande aceitação popular (FILGUEIRA, 2013).

De acordo com Dino (2016), dentre as folhosas, a alface é a hortaliça mais consumida pelo brasileiro e representa 50% de toda a produção e comercialização nacional deste segmento. A cultura é também a terceira em maior volume de produção, perdendo apenas para melancia e tomate, movimentando 8 bilhões de reais no varejo, com produção de mais de 1,5 milhão de toneladas por ano.

Segundo Suinaga *et al.* (2013), atualmente existe uma grande variedade de cultivares de alface no mercado, que exploram diferenças nos formatos, tamanhos e cores das plantas. No Brasil, os dados levantados por Sala e Costa (2012) indicam que os principais tipos de alface cultivados em ordem de importância econômica são a crespa, americana, lisa e romana.

Porém, mesmo sendo uma hortaliça de fácil cultivo e de tecnologia praticamente dominada pelos agricultores, existem diversos insetos pragas que atacam a alface, causando prejuízos e reduzindo a qualidade dessa folhosa.

A alface é acometida por diversas pragas que causam danos tanto ao sistema radicular quanto à parte aérea da planta. Devido ao hábito alimentar sugador ou mastigador, a maioria das espécies de artrópodes relatada como praga na cultura da alface causa danos principalmente à parte aérea da planta (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

Os mesmos autores citam que o ataque das espécies sugadoras induz anomalias de caráter sistêmico, como o enfezamento das plantas, que apresentam folíolos enrolados ou arqueados devido à introdução de substâncias tóxicas durante a alimentação. Já os insetos mastigadores são responsáveis pela redução da área fotossintética ocasionando, conseqüentemente, a depreciação comercial.

Segundo Pereira *et al.* (2013), alguns dos insetos-chave da cultura da alface são a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e insetos de ocorrência secundária, como o pulgão da alface (*Dactynotus sonchi*), a cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*) e em épocas restritas de acordo com o clima, a ocorrência de tripes e nematoide das galhas (*Meloidogynes spp.*)

De acordo com Gespianos (2016), o pulgão da alface atinge as culturas da alface, agrião, almeirão (*Cichorium intybus*), rúcula, e serralha (*Sonchus oleraceus*). É um inseto de cor roxa, com 2-3 mm de comprimento, que sugam a seiva dos brotos deixando as folhas retorcidas. Podem também trazer danos indiretos causados pela grande quantidade de “mela”, nome dado ao líquido açucarado excretado pelos pulgões, que forma um meio rico para o desenvolvimento de fungos, que causam a chamada fumagina.

A mosca branca é um inseto de aparelho bucal do tipo sugador labial e extremamente polífago que ataca a alface (COLARICCIO; CHAVES, 2017). Lima (2001), afirmou que a mosca branca pode ocasionar danos diretos devido a sua alimentação diretamente no floema debilitando a planta, além dos danos indiretos que ocorrem por meio da excreção açucarada denominada popularmente como “mela”, favorecendo a proliferação do fungo *Capnodium* (fumagina), impedindo as trocas gasosas, e conseqüentemente, diminuindo a produção.

Assim como os pulgões e moscas brancas, os tripes também se alimentam do conteúdo celular das plantas e injetam toxinas que causam danos aos vegetais, como a transmissão de vírus, que apresentam sintomas como folhas de aspecto queimado ou prateado e pontuações escuras. São insetos diminutos com aparelho bucal do tipo raspador sugador e representam um dos grandes problemas para a cultura da alface, causando danos indiretos devido à sua capacidade de transmitir diferentes espécies de vírus (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

De acordo com Pimenta (2017), a vaquinha ou brasileirinho (*Diabrotica speciosa*) também é considerado um inseto praga da cultura da alface e de outras hortaliças folhosas. A larva da vaquinha se alimenta das raízes, provocando sintomas

de deficiência nutricional e redução da sustentação das plantas. Os adultos alimentam-se das partes vegetativas, destruindo folhas e transmitindo viroses.

#### **2.4.2 A cultura da cebolinha verde: caracterização geral e danos causados por pragas**

A cebolinha verde pertence à família botânica Alliaceae normalmente é muito cultivada por pequenos agricultores (FILGUEIRA, 2013).

No Brasil, a cultivar comercial mais tradicional de cebolinha verde é a denominada Todo Ano, de origem europeia, que apresenta folhas de coloração verde clara. A cebolinha verde comum é um condimento muito apreciado pela população e é cultivada em quase todos os lares brasileiros. É uma hortaliça de ciclo rápido que possibilita vários cortes por ano (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2010). O rebrotamento da cebolinha é aproveitado para novos cortes, podendo um único cultivo ser explorado por dois a três anos consecutivos (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2005).

A cebolinha verde é comercializada juntamente com a salsa, chamados popularmente de temperos ou cheiro verde, e são condimentos bem apreciados por quase toda a população brasileira (OLHAR AGRO E NEGÓCIOS, 2014).

Apesar de ser uma cultura de fácil cultivo, a cebolinha verde é acometida pelo ataque de diversos insetos pragas que causam prejuízos. Ferreira (2016), afirmou que o grau de infestação de insetos aumenta na cultura da cebolinha verde conforme o crescimento vegetativo da planta.

De acordo com Fernandes *et al.* (2018), o trips é considerado uma das pragas mais importantes da cultura da cebolinha. Assim como os pulgões e moscas brancas, os trips também se alimentam do conteúdo celular das plantas e injetam toxinas que causam danos. As folhas inicialmente apresentam pontos brancos na face superior, e pontos prateados surgem na superfície inferior das folhas. Com o tempo, os tecidos mortos necrosam, ficam bronzeados ou ressecam e tornam-se quebradiços (QUINTELA, 2009).

De acordo com Gespianos (2016), o ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) atinge as culturas do agrião, salsinha e cebolinha verde. As folhas infestadas por este ácaro inicialmente tornam-se amareladas, na face oposta à colônia de insetos. Posteriormente, estas áreas ficam necrosadas, ocorrendo perfurações nas folhas. Sob infestações severas, ocasionam a desfolha precoce afetando a produtividade.

Segundo Fernandes *et al.* (2018), a mosca minadora é uma importante praga que ataca a cultura da cebolinha verde. O adulto dessa praga é uma mosca de aproximadamente 1mm de comprimento, com coloração preta com manchas amarelas na cabeça e na região entre as asas. Costumam abrir minas ou galerias nas folhas, diminuindo a capacidade da planta em realizar a fotossíntese, reduzindo a produtividade geral dos cultivos.

### **2.4.3 A cultura da couve: caracterização geral e danos causados por pragas**

A couve pertencente à família Brassicaceae, é o exemplar dessa família botânica que mais se assemelha à ancestral couve silvestre (*B. oleracea var silvestris*) (FILGUEIRA, 2013).

Teixeira *et al.* (2014) afirmaram que a couve folha é uma hortaliça bem aceita para o consumidor brasileiro, logo sua produção tem facilidade de ser escoada no mercado local.

A couve faz parte de uma importante cadeia produtiva de cunho familiar no Rio Grande do Sul, com comercialização intensa nos mercados de varejo, em função da elevada demanda pela população, tanto no inverno quanto no verão, sendo uma hortaliça constantemente utilizada nas preparações domésticas, na merenda escolar, em restaurantes populares e nos sucos Detox (VIEIRA, 2018).

Longhini e Busoli (1993), relataram que entre os principais afídeos que atacam a couve manteiga no Brasil, estão em primeiro lugar o pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*), inseto especialista que se alimenta exclusivamente de Brassicaceae, e em segundo lugar, o pulgão verde (*Myzus persicae*), espécie generalista que possui uma grande variedade de plantas hospedeiras. Para controlar esses insetos são utilizadas na agricultura convencional aplicações múltiplas de inseticidas sintéticos extremamente tóxicos aos humanos, animais e ao ambiente natural, o que é indesejável tanto por motivos econômicos quanto pelos efeitos adversos causados sobre a biodiversidade natural.

Segundo Gespianos (2016), a traça das crucíferas (*Plutella xylostella*) também é uma das principais pragas que atinge a couve e o repolho. A larva inicialmente é esbranquiçada, mas adquire uma coloração verde à medida que crescem, e as pupas podem chegar até 1 cm de comprimento. A larva alimenta-se da parte externa ou

interna das folhas, inutilizando-as para o consumo, e em infestações severas pode causar perda total na produção.

Outra importante praga na cultura da couve é o pulgão da couve. O principal dano causado por esse inseto é o enrolamento das folhas, onde as folhas ficam deformadas. Esse sintoma ocorre por que os pulgões sugam seiva vegetal através do aparelho bucal sugador labial, desta forma uma parte da folha atacada cresce menos que a outra parte da folha sem ataque do pulgão, causando o sintoma visual de enrolamento (LEITE; CERQUEIRA, 2017).

## 2.5 INIMIGOS NATURAIS DE INSETOS CONSIDERADOS PRAGAS

Na natureza, toda espécie de planta ou de animal possui um organismo que dela se alimenta, em algum estágio de seu desenvolvimento. Esses organismos são chamados de inimigos naturais, os quais são agentes de controle populacional (TRISCH *et al.*, 2013).

De acordo com Abreu *et al.* (2015), o grupo de inimigos naturais que atuam como agentes de controle biológico são formados por predadores, parasitoides e entomopatógenos.

Um grupo de insetos de importância para os sistemas agrícolas são aqueles capazes de se alimentar de diversos outros insetos ao longo do seu ciclo de vida, denominados predadores. Esses insetos procuram ativamente suas presas, perseguem, capturam e alimentam-se delas. Eles podem ocorrer em grande abundância em ambientes agrícolas manejados de forma adequada para a manutenção do controle das diversas pragas (HARTERREITEN-SOUZA *et al.*, 2011).

Conforme Silva (2013), muitos insetos predadores se alimentam de presas apenas enquanto são jovens (larvas ou ninfas), e na fase adulta alimentam-se de substâncias adocicadas, como néctar, pólen ou líquidos liberados por outros insetos sobre as plantas. Outras espécies agem como predadores tanto na fase jovem como na adulta, como os Coccinelídeos popularmente conhecidos como joaninhas.

Ainda de acordo com Silva (2013), a maioria dos predadores é composta de insetos que não apresentam muita preferência, alimentando-se de uma infinidade de presas pertencentes a diferentes grupos. Entretanto, alguns desses inimigos naturais são bastante específicos e preferem somente determinadas presas.

Os predadores podem ser polívoros, que se alimentam de uma ampla faixa de hospedeiros; oligóvoros, que se alimentam de uma faixa restrita de hospedeiros; ou monóvoros, que se alimentam de uma presa específica. Independentemente do tipo de predador, geralmente eles se alimentam de um determinado grupo específico de presas, ou seja, não atacam todas as pragas (FILHO; RODRIGUES, 2015).

Segundo Vale (2016), a joaninha (*Coccinellidae*) é uma predadora voraz de diversas espécies de pragas, como cochonilha, pulgão e mosca branca, dentre outras. O controle biológico com o inseto predador joaninha foi aprovado como produto fitossanitário na agricultura orgânica, por instrução normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011, alterada pela instrução normativa nº 17, de 18 de junho de 2014 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2014).

Resende *et al.* (2012), verificaram que o inseto *Orius insidiosus* da ordem Hemiptera é um predador que assume elevada importância na regulação populacional de diversas pragas de hortaliças, sobretudo do tripses.

Ainda dentro do grupo de inimigos naturais, os parasitoides representam grande valor econômico por regularem de forma eficiente os insetos-praga que atacam os cultivos. Os parasitoides podem residir dentro de um hospedeiro vivo, se alimentando de seus tecidos e matam seus hospedeiros de forma inevitável e as vezes lenta (NASCIMENTO, 2011). Os adultos são de vida livre e se alimentam de néctar e pólen. Ao encontrar um hospedeiro, que pode ser um ovo, uma larva, uma pupa, imagos ou adultos de insetos, a fêmea deposita um ou vários ovos sobre este, onde a larva do parasitóide se alimentará do tecido desse hospedeiro, que morrerá nessa relação (MARCHIORI *et al.*, 2006).

Os parasitoides são insetos que durante uma fase de sua vida parasitam outros insetos para obter alimento e abrigo, sem estabelecer entre os dois uma relação permanente. Os parasitoides ficam aderidos externamente ou no interior dos seus hospedeiros, levando-os a morte (JUNIOR; GUARUS, 2011). De acordo com os mesmos autores, os parasitoides são considerados ótimos bioindicadores do grau de preservação dos ecossistemas terrestres, sendo consideradas espécies-chave para a manutenção do equilíbrio das comunidades.

Gouvea *et al.* (2014), afirma que dentre os agentes biológicos que naturalmente controlam as populações de insetos pragas, destaca-se os parasitoides *Trichogramma spp.* da ordem Hymenoptera. Devido a sua associação com espécies de pragas e sua fácil criação massal em laboratório, esse gênero tornou-se o grupo

de insetos entomófagos mais utilizados em programas de controle biológico no mundo inteiro.

De acordo com Duarte *et al.* (2010), o uso do parasitoide vespa *Trichogramma* para controle de pragas é mais assimilado pelo produtor que se preocupa com a contaminação ambiental em função do uso de agrotóxicos, que emprega um nível de tecnologia mais alto e geralmente tem sua produção destinada ao mercado de produtos orgânicos ou produtos de consumo in natura. O parasitoide *Trichogramma* é um predador natural da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) (CRUZ; MONTEIRO, 2004). A vespa *Trichogramma* parasita os ovos das mariposas da lagarta do cartucho do milho, e com isso impede o nascimento de novas lagartas.

Segundo Prezoto *et al.* (2008), algumas vespas põem seus ovos sobre as vítimas no ambiente natural, como a *Cotesia flavipes*, parasitoide da lagarta *Diatraea saccharalis*, conhecida como broca da cana de açúcar.

Considerada como originária da região asiática, parasitando insetos em culturas como milho e arroz, a *Cotesia flavipes* foi exportada para o mundo todo para controle biológico da broca da cana de açúcar (FUNCHS *et al.*, 1979). Essa vespa localiza o hospedeiro e por meio do seu ovipositor e insere 60 a 65 ovos no corpo da lagarta praga (MACEDO, 2000).

Outra forma de controle biológico é através do uso de entomopatógenos. Estes são representados, em sua maioria, por microrganismos, ou seja, vírus, bactérias e fungos. Esses agentes biológicos são capazes de infectar insetos, levando-os à morte. As pragas infectadas por esses microrganismos ficam “doentes” e morrem, sendo chamadas muitas vezes de bioinseticidas (ABC BIO, 2019).

Entre os agentes de controle biológico, os inseticidas à base de vírus, que são, na maioria, do grupo Baculovírus, têm sido apontados como os de maior potencial para o desenvolvimento como bioinseticidas, devido à especificidade, à alta virulência ao hospedeiro e à maior segurança proporcionada a vertebrados (MOSCARDI, 1986).

De acordo com Valicente e Tuelher (2009), os baculovírus são o grupo mais comum e mais estudado dentre os grupos de vírus patogênicos a insetos. Isto se deve ao fato de que são os vírus com o maior potencial de serem usados como agentes de controle biológico de pragas, sendo conhecidos mais de 20 grupos de vírus patogênicos a insetos (MARTIGNONI; IWAI, 1986). Ainda de acordo com Valicente e Tuelher (2009), a rota principal de infecção dos baculovírus é via ingestão dos



poliedros e a penetração do vírus através das células epiteliais do intestino médio dos insetos.

Segundo Filho *et al.* (2013), a bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* é o agente de controle biológico mais utilizado na agricultura, cujos produtos comerciais são registrados para o controle de lagartas em diversas hortaliças. Esta bactéria se diferencia das demais por produzir, durante o processo de esporulação, uma inclusão proteica chamada de cristal composta por subunidades com poder tóxico, as proteínas Cry, o que confere atividade entomopatogênica contra mais de 300 espécies de insetos. Os sintomas de intoxicação nos insetos são a pausa na alimentação, paralisia do intestino, vômito, diarreia, paralisia total e posterior septicemia, levando o inseto à morte (MONNERAT; BRAVO, 2000).

Os fungos também são patógenos utilizados no controle biológico, como por exemplo o *Beauveria* (SOUSA, 1999). Dentre os micoinseticidas existentes, os que apresentam conídios do fungo *Beauveria bassiana* como ingrediente ativo são muito utilizados e eficientes para o combate de diversas pragas (SENAR/SP; FASESP, 2007). Esse fungo tem um ciclo biológico que permite sua caracterização como um parasita facultativo, onde seus conídios podem penetrar em qualquer parte da epiderme do inseto (LAZZARINI, 2005).

O controle biológico é uma técnica que utiliza meios naturais, criada para diminuir a população de organismos considerados pragas (TRISCH, *et al.*, 2013). Inimigos naturais são utilizados no controle biológico para controlar pragas agrícolas e insetos transmissores de doenças. Pode-se dizer que o controle biológico é um método de controle racional e de baixo impacto negativo na natureza, que tem como objetivo utilizar os inimigos naturais para causar a mortalidade das pragas agrícolas, reduzindo os ataques e os danos nas culturas, sem deixar resíduos nos alimentos colhidos (EMBRAPA, 2017).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de armadilhas delta com piso colante, luminosa, adesivas coloridas e a técnica de batida de pano, para o monitoramento e identificação de insetos no cultivo comercial de couve, alface e cebolinha verde, em uma unidade de produção agrícola em Santana do Livramento, RS, avaliando se as armadilhas testadas tinham ação de atratividade sobre os insetos, a ponto de influenciar as variáveis de crescimento nas hortaliças cultivadas.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o crescimento das plantas couve (*Brassica oleracea*), alface (*Lactuca sativa*) e cebolinha verde (*Allium fistulosum*), através dos parâmetros agrônômicos de altura de plantas e número de folhas, relacionados com os tratamentos aplicados;
- Verificar a ocorrência de insetos considerados pragas no cultivo da couve, alface e cebolinha verde, através da medição do nível de infestação;
- Constatar se as técnicas de armadilhamento testadas na pesquisa possuíam poder de atratividade sobre os insetos pragas;
- Averiguar a presença de inimigos naturais no campo de cultivo das hortaliças durante a condução do experimento;
- Identificar a ordem entomológica e a espécie dos insetos considerados pragas e dos seus possíveis inimigos naturais no cultivo de couve, alface e cebolinha verde.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO DE CAMPO E ARMADILHAS PARA O MONITORAMENTO DE INSETOS PRAGAS EM HORTALIÇAS

O experimento foi conduzido no município de Santana do Livramento, RS, entre os meses de março e junho de 2019, em uma unidade de produção agrícola (UPA) localizada na zona urbana do município, cuja principal atividade era o cultivo de olerícolas a campo.

As condições climáticas durante o período foram características de um outono-inverno atípico, com temperaturas que oscilaram em torno de 10° a 27°C, com poucos dias de temperaturas abaixo de 10°C e elevada precipitação pluviométrica (Anexos A e B).

O experimento teve como objetivo o monitoramento de insetos considerados pragas nas culturas de couve manteiga (*Brassica oleracea*) (Figura 1), alface crespa (*Lactuca sativa*) (Figura 2) e cebolinha verde (*Allium fistulosum*) (Figura 3).

Figura 1 – Couve manteiga (*Brassica oleracea*)



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 2 – Alface crespa (*Lactuca sativa*)



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 3 – Cebolinha (*Allium fistulosum*)



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

A escolha das espécies vegetais couve manteiga, alface crespa e cebolinha verde para o monitoramento de insetos foi em decorrência da elevada demanda de consumo pela população santanense e pelo fluxo de comercialização dessas espécies que a propriedade realiza semanalmente. De acordo com Carvalho *et al.* (2016) os hábitos alimentares dos brasileiros estão cada vez mais saudáveis. Por esse motivo, avalia-se que o consumo de hortaliças folhosas também tem aumentado no país.

As hortaliças cultivadas no experimento foram semeadas nas seguintes datas: couve manteiga (cultivar comercial Hi-Crop) no dia 18 de fevereiro, alface crespa (cultivar comercial BS AC0055) no dia 23 de fevereiro, e a cebolinha verde, que é oriunda de multiplicação por partes vegetativas através de mudas retiradas da planta

matriz, no dia 15 de março. Todas as mudas, exceto a cebolinha que foi semeada diretamente no solo, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido contendo 200 células, preenchida com substrato comercial MecPlant® no interior de ambiente protegido localizado na UPA (Figura 4).

Figura 4 – Ambiente protegido onde foram produzidas as mudas das hortaliças, antes do transplante para os canteiros definitivos



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Após 25 e 34 dias após a semeadura, respectivamente para a alface e para a couve, ocorreu o transplante para os canteiros definitivos. A cebolinha foi semeada diretamente nos canteiros, que mediam 1,20 m de largura por 40 m de comprimento. As plantas de alface e cebolinha estavam separadas com 25 cm entre plantas e 25 cm entre linhas; já as plantas de couve tinham um espaçamento de 40 cm entre plantas e 40 cm entre linhas.

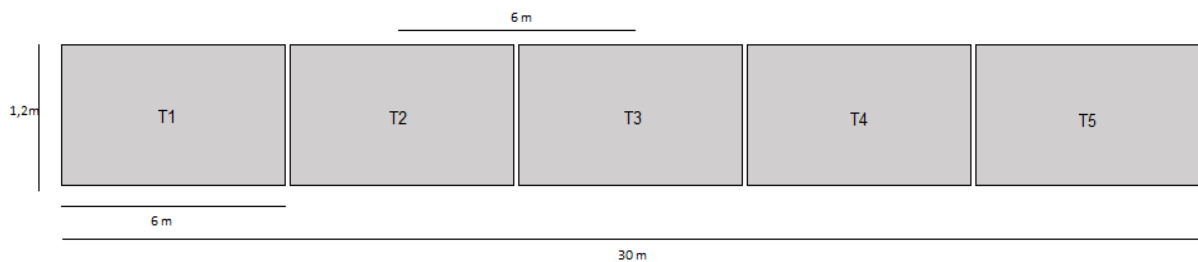
Como forma de verificar a ocorrência de insetos nas hortaliças, armadilhas coloridas, adesivas e luminosas foram implantadas a campo no dia 10 de abril de 2019, com o objetivo de monitoramento de possíveis pragas em hortaliças.

De acordo com Bueno *et al.* (2011), no manejo integrado de pragas (MIP) é pressuposta a adoção de um conjunto de práticas para reduzir a densidade populacional dos insetos-praga e para minimizar os danos causados às culturas. Para Mello *et al.* (2001) em todo programa de manejo de pragas é essencial o monitoramento de artrópodos, pragas e não pragas, que ocorrem no agroecossistema, uma vez que isso facilita a tomada de decisão quanto à introdução de medidas de controle. O levantamento de pragas pode ser feito por leitura direta

(inspeção das plantas) ou por meio de armadilhamento. O uso de armadilhas é a maneira mais fácil e menos onerosa para levantamento da maioria das pragas.

O delineamento estatístico do experimento foi definido como blocos casualizados, onde cada bloco era composto pela coleção completa de todos os tratamentos. Foram testados cinco tratamentos e com 12 repetições (Figura 5), onde cada repetição era constituída pela horta observada.

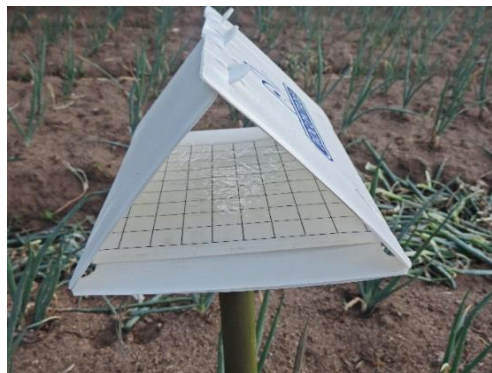
Figura 5 – Croqui de um bloco experimental com os tratamentos utilizados em cada canteiro de hortaliças, sendo T1, T2, T3, T4 E T5, respectivamente



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Foram utilizados três blocos experimentais (canteiros) contendo os seguintes tratamentos: tratamento 1 - armadilha delta com piso adesivo (Figura 6), tratamento 2 - armadilha luminosa com luz de LED (Figura 7), tratamento 3 - armadilha adesiva azul (Figura 8), tratamento 4 - armadilha adesiva amarela (Figura 9), tratamento 5 - batida de pano (Figura 10).

Figura 6 – Tratamento 1: armadilha delta com piso adesivo



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 7 – Tratamento 2: armadilha luminosa com luz de LED



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 8 – Tratamento 3: armadilha adesiva azul



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 9 – Tratamento 4: armadilha adesiva amarela



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 10 – Tratamento 5: técnica da batida de pano



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Cada tratamento ocupou uma área de 7,2 m<sup>2</sup> da horta, ou seja, 6 m de comprimento por 1,20 m de largura. As plantas das bordaduras dos canteiros foram descartadas das avaliações semanais, pois ficavam mais expostas ao ataque de insetos e intempéries climáticas, podendo causar alteração nos resultados finais. Dentro de cada tratamento foram escolhidas 12 plantas (repetições) aleatoriamente para a realização da medição das variáveis agrônômicas. As repetições foram numeradas de 1 (um) a 12 (doze) e marcadas com palitos de madeira, com números escritos com tinta permanente para melhor identificação das plantas (Figura 11).



Figura 11 – Planta de alface com palito numerado para identificação



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Todos os tratamentos foram demarcados e separados com taquaras de 30 cm de altura e fitilho de ráfia.

As armadilhas delta com piso adesivo (tratamento 1) e coloridas (tratamentos 3 e 4) foram instaladas de forma suspensa em taquaras com 1,20 m de altura e presas com lacres de plástico. Cada armadilha ficou fixada a 30 cm do ponto final de crescimento das plantas e, conforme a cultura ia se desenvolvendo, as armadilhas tinham suas alturas reposicionadas.

A armadilha delta com piso adesivo marca Biocontrole®, de formato triangular, continha feromônio sexual, como forma de atrair os insetos. Essa armadilha continha piso adesivo, como forma de imobilizar os insetos atraídos.

As armadilhas coloridas nas cores azul e amarela eram da marca Biocontrole® e também continham substância adesiva. As armadilhas adesivas azuis e amarelas foram trocadas após duas semanas de implantação do experimento, já que haviam muitos insetos colados nas mesmas, o que dificultava a contabilização.

A armadilha luminosa era composta por luminárias solares de LED da marca Key West®, fixadas em uma estrutura fixa. As luminárias geravam energia elétrica através de uma placa solar do tipo fotovoltaica. Ao anoitecer a lâmpada de LED era acionada por um sensor que percebe a ausência de energia solar e liga a luz automaticamente (ECOSOLI, 2017). Abaixo das armadilhas luminosas foram adicionados potes com água e algumas gotas de detergente neutro. O detergente foi utilizado para promover a quebra da tensão superficial da água, dificultando a revoadas dos insetos que caíssem na água.

O tratamento composto pela técnica da batida de pano era aplicado semanalmente, sempre no período da manhã, aproximadamente entre 9:30 e 10:00 horas. Este método foi desenvolvido nos Estados Unidos por Boyer e Dumas (1963), como forma de monitoramento de insetos em cultivos agrícolas, onde um pano ou plástico branco de 1 m de comprimento por 1 m de largura é introduzido entre duas fileiras adjacentes das plantas e estendido sobre o solo. Rapidamente, as plantas são inclinadas sobre o pano e batidas vigorosamente, com o objetivo de deslocar os insetos das plantas para o pano. Na sequência, as plantas voltam à posição original, e os insetos sobre o pano são contados e registrados em fichas de monitoramento.

A contabilização dos insetos e as medições das variáveis agronômicas foram realizadas semanalmente, durante quatro semanas após a implantação do experimento.

Após coletar os insetos encontrados nas armadilhas, estes foram levados ao Laboratório de Microbiologia da Uergs unidade Santana do Livramento em recipientes de acrílico com 10 ml de álcool 92,7% para melhor conservação dos organismos (Figura 12), para posterior visualização em microscópio e correta identificação das espécies e ordem entomológica, tanto dos insetos considerados pragas, quanto dos inimigos naturais.

Figura 12 – Recipientes onde os insetos capturados foram armazenados



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

#### 4.2 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS MENSURADAS DURANTE O EXPERIMENTO

As variáveis agronômicas medidas semanalmente durante a condução do experimento de campo foram: altura de plantas (medida direta com régua milimetrada desde o colo da planta até o ponto final de crescimento das folhas); número de folhas

(contagem direta de todas as folhas existentes nas plantas maiores que 1 cm) e nível de infestação de insetos pragas e inimigos naturais (contagem direta do número de insetos existentes em cada armadilha de monitoramento testada).

Para a determinação da ocorrência de insetos considerados pragas e de inimigos naturais em cada tratamento, foram contabilizados o número de insetos encontrados e realizado um cálculo de média, a partir da identificação das espécies capturadas. A mesma metodologia aplicou-se aos inimigos naturais, também identificando as espécies atraídas nas armadilhas.

A identificação dos insetos ocorreu no laboratório de Microbiologia da Uergs unidade Santana do Livramento, através dos microscópios e lupas (estereoscópios) onde foram identificadas as espécies e a ordem de classificação dos insetos praga e inimigos naturais encontrados nas armadilhas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÕES DE CRESCIMENTO VEGETATIVO NAS CULTURAS DA ALFACE, CEBOLINHA VERDE E COUVE: ALTURA DE PLANTAS E NÚMERO DE FOLHAS

A partir dos tratamentos aplicados, foi possível mensurar o desenvolvimento das culturas da alface, cebolinha verde e couve através da medição das variáveis de crescimento vegetativo altura de plantas e número de folhas, conforme a Tabela 1.

Ressalta-se que os tratamentos experimentais consistiram em técnicas amplamente utilizadas para o monitoramento e captura de insetos pragas em cultivos agrícolas, e buscou-se avaliar se as armadilhas testadas tinham ação de atratividade sobre os insetos, a ponto de influenciar as variáveis de crescimento na alface, cebolinha verde e couve.

Tabela 1 – Variáveis agrônômicas de crescimento vegetativo avaliadas para as culturas da alface, cebolinha verde e couve: altura de plantas (cm) e número de folhas. Santana do Livramento, Uergs, 2019.

Tratamentos	Altura de planta (cm)	Número de folhas
<b>Alface</b>		
T1) Armadilha delta	19,00 a	24,33 a
T2) Armadilha luminosa	19,20 a	24,50 a
T3) Armadilha azul	19,25 a	23,75 a
T4) Armadilha amarela	19,08 a	24,08 a
T5) Batida de pano	18,75 a	23,91 a
<b>Cebolinha verde</b>		
T1) Armadilha delta	23,12 a	9,08 a
T2) Armadilha luminosa	23,16 a	8,08 a
T3) Armadilha azul	23,12 a	7,25 a
T4) Armadilha amarela	23,45 a	7,66 a
T5) Batida de pano	23,41 a	7,75 a
<b>Couve</b>		
T1) Armadilha delta	60,50 a	22,58 a
T2) Armadilha luminosa	61,00 a	21,91 a
T3) Armadilha azul	57,33 b	23,16 a
T4) Armadilha amarela	60,95 a	22,91 a
T5) Batida de pano	61,04 a	20,41 b

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Em relação à variável altura de plantas, não foram observadas diferenças significativas nos tratamentos aplicados para a cultura da alface, que apresentou uma variação de altura final entre 18,75 cm (T5) até 19,25 cm (T3) (Figura 13), e para a cebolinha verde, com altura entre 23,12 cm (T1) (Figura 14) a 23,45 cm (T4), o que é aceitável para ambas hortaliças.

Figura 13 – Armadilha azul (T3) instalada na cultura da alface



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 14 – Armadilha delta (T1) instalada na cultura da cebolinha verde



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Trani *et al.* (2006), encontrou resultados semelhantes ao analisar o desempenho de cultivares de alface, onde foram obtidas plantas com alturas médias de 17,0 cm a 18,3 cm. Heredia Zárate *et al.* (2005), obteve plantas com alturas médias semelhantes, sendo de 23,69 cm a 24,03 cm, ao avaliar o cultivo solteiro de cebolinha verde. Pode-se supor que as armadilhas de monitoramento e captura de insetos

cumpriram com a sua função e não interferiram no crescimento vegetal da alface e da cebolinha verde.

O uso de armadilhas adesivas coloridas para o monitoramento populacional de insetos é comum em várias culturas, sejam olerícolas ou não (GUAJARÁ *et al.*, 2004). As armadilhas adesivas ajudam na tomada de decisões para o controle biológico ou o controle químico no sistema de Manejo Integrado de Pragas, auxiliam no monitoramento do aumento ou diminuição da população de insetos e indicam as épocas de maior incidência das pragas (SANTOS, 2009).

A variável altura de plantas para a cultura da couve apresentou diferença significativa, onde percebeu-se que as plantas apresentaram alturas finais entre 57,33 cm (T3) e 61,04 (T5).

Apesar do tratamento constituído pela armadilha adesiva azul ter evitado a menor altura de plantas, a couve do experimento se enquadrava dentro dos padrões de outras pesquisas. Nieuwhof (1969) apud De SS Novo *et al.* (2010) citaram que cultivares de couve que apresentam plantas de 40 a 80 cm de altura são classificadas como médias a altas, e aquelas com pelo menos 90 cm são classificadas como altas. As plantas da maioria das cultivares comercializada no Brasil são de porte médio a alto. Também de acordo com Solima (2018), a cultura da couve pode atingir, dependendo da variedade, cerca de 60 cm a 1 m de altura.

Mesmo que a técnica da batida de pano tenha demonstrado a maior altura das plantas de couve, essa é uma metodologia mais utilizada para o monitoramento de insetos na cultura da soja, como as lagartas (*Helicoverpa armigera*, *Anticarsia gemattalis*) e os percevejos (*Nezara viridula*, *Euschistus heros*). Conforme o site Agrolink (2013), essa metodologia consiste em estender um pano com um metro de largura por um metro de comprimento na entrelinha da planta; depois deve-se “chacoalhar” as plantas e observar quantos e quais insetos caíram no pano de batida, para estimar o nível de controle de cada praga.

De acordo com o Manejo Integrado de Pragas, nível de controle (NC) é a densidade populacional da praga em que devemos adotar medidas de controle para que esta não cause danos econômicos. Ou seja, é a menor densidade populacional do organismo nocivo na qual medidas necessitam ser tomadas para impedir que o nível de dano econômico seja alcançado (ARAUJO *et al.*, 2015).

Em hortaliças, a técnica da batida de pano não é muito recomendada, pois de acordo com Embrapa (2017), o manuseio incorreto ou excessivo das hortaliças pode

causar injúrias nas plantas e ocasionar alterações físico-químicas como oxidação e podridões. Logo, o produto danificado estraga mais rápido e fica impróprio para o consumo. Quando não são manuseadas com cuidado, os processos que degradam os atributos de qualidade são acelerados e quem mais perde é o consumidor, porque hortaliças de má qualidade são menos saborosas e nutritivas, além de possuir menor valor de mercado.

Reafirmando o que foi constatado anteriormente, pode-se supor que os tratamentos aplicados para o monitoramento de insetos considerados pragas nas culturas da alface, cebolinha verde e couve, mostraram-se eficientes por cumprirem o objetivo de capturar insetos (como veremos no item 5.2) e por não influenciarem na altura final das hortaliças cultivadas na pesquisa, ressaltando-se que os tratamentos compostos pela armadilha adesiva azul (T3) para alface e armadilha adesiva amarela (T4) para cebolinha verde foram aqueles que proporcionaram maiores valores em altura de plantas.

Da Silva *et al.* (2016), ao adotar o uso de armadilhas coloridas para o monitoramento de insetos nas culturas do pimentão (*Capsicum annuum*), tomate (*Solanum lycopersicum*), coentro (*Coriandrum sativum*) e abobrinha (*Cucurbita pepo*) concluiu que as armadilhas adesivas de cor amarela são eficientes na captura de artrópodes, tanto em cultivo convencional quanto em sistema orgânico de produção, já que nenhuma hortaliça avaliada teve redução de altura final em função de danos causados por insetos pragas.

A coloração das armadilhas parece ter influência na captura e atratividade dos insetos. Já existem comprovações de que alguns comprimentos de onda emitidos por superfícies coloridas exercem algum tipo de atração sobre os insetos (OLIVEIRA; LABINAS, 2008). Pearman (1966), constatou que a energia máxima refletida de folhas verdes, de diversas espécies de plantas, posiciona-se entre 500 e 600 nm, com pico em 550 nm. Portanto, os insetos que possuem hábito diurno, poderiam estar sendo responsivos à energia refletida nessa faixa de luz, cujo espectro visível oscila de 350 a 650 nm. Através de curvas de refletância, foi demonstrado que o verde, o azul e o amarelo refletiram considerável energia na faixa de 500 a 560 nm, mas o amarelo foi, inegavelmente, o que refletiu mais (MENSAH; MADEN, 1992).

Para a variável número de folhas, os tratamentos experimentais aplicados nas culturas da alface e cebolinha verde não apresentaram diferenças estatísticas significativas, onde a alface variou entre 23,75 (T3) e 24,50 folhas (T2) e a cebolinha

verde entre 7,25 (T3) e 9,08 folhas (T1). Na Figura 15, podemos visualizar o tratamento com armadilha luminosa (T2) utilizada para monitoramento de insetos, onde a luz que acendia automaticamente durante o período noturno causava atratividade para alguns insetos, facilitando sua captura.

Figura 15 – Armadilha luminosa (T2) instalada na cultura da alface



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

A atração de insetos à luz é fato bem conhecido, já citado pelo poeta grego Eurípides, e utilizado, a partir do século XVIII, pelos entomólogos nas coletas. Várias explicações foram dadas a esse fenômeno (MAZOKHIN-PORSHNYAKOV, 1969; GOLDSMITH, 1970; CLEMENTS, 1999), porém, na teoria mais corrente, a atração é atribuída a uma desordem no sistema de localização do inseto, que o induz a esbarrar ou a circular em volta de uma fonte luminosa. A atração pela luz artificial depende da sensibilidade dos receptores a diferentes comprimentos de onda. As lâmpadas de LED emitem luz de comprimentos de onda na faixa em torno de 395 nm, sendo extremamente atraentes para os insetos. Os comprimentos de ondas são mais importantes do que o quanto as lâmpadas brilham para a atração de insetos.

Heredia Zárate *et al.* (2003), ao realizarem pesquisa com a cultura da cebolinha verde obtiveram, após 60 dias de plantio, plantas de cebolinha com um valor médio de 7,6 folhas, valor que se enquadra dentro daqueles encontrados no experimento em questão.

Ao realizar um experimento sobre o desenvolvimento da cultura da alface, Randin *et al.* (2004), obtiveram o valor médio de 20,6 de número de folhas por planta, valor esse que é inferior ao obtido neste trabalho.

Mesmo que o tratamento com a armadilha adesiva de cor azul não tenha apresentado diferença significativa para as culturas da alface e cebolinha verde, sabe-se que esse tipo de monitoramento de insetos é constantemente utilizado na produção



de hortaliças. De acordo com Picanço e Marquini (1999), as cores mais utilizadas no Brasil como armadilhas adesivas coloridas para monitoramento de insetos na cultura da alface são as amarelas e as azuis de tonalidade escura, conhecida como azul royal.

Porém, de acordo com Pinheiro Machado e Silveira (2006), as armadilhas coloridas adesivas, apesar de serem bastante atrativas aos insetos, são um método de amostragem seletivo, atrativo a um grupo restrito da entomofauna. Mesmo assim, considera-se que o uso de armadilhas é eficaz para levantamento de insetos, podendo ser utilizado em monitoramento da entomofauna para fins de manejo ecológico (MELLO *et al.*, 2001).

Ainda sobre a variável número de folhas, na cultura da couve observou-se uma diferença significativa entre os tratamentos avaliados, onde o T3 demonstrou o maior número de folhas (23,16 folhas) e o T5 o menor número de folhas (20,41 folhas).

Os resultados do experimento são superiores aos encontrados por Da Silva *et al.* (2016), que obteve plantas de couve com o valor médio de 19,9 número de folhas por planta, ao analisar plantas semeadas em substrato comercial e posteriormente transplantadas para canteiros a campo.

Oliveira (2017), ao avaliar a preferência de insetos pela família das Brassicaceae observou que a maioria deles era atraído pelas armadilhas de cor azul, seguida das cores amarela e branca. Porém, Fernandes *et al.* (2009), afirma que alguns dos principais insetos considerados praga nas Brassicaceae, como a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e o pulgão (*Myzus persicae*), são mais atraídos por armadilhas de cor amarela.

Insetos são sensíveis às radiações luminosas de diferentes comprimentos de onda, distintos da vista humana, onde insetos voadores podem ser atraídos por armadilhas de determinada cor, enquanto outros podem ser capturados por vários métodos de captura (CARVALHO, 1986).

Dessa forma, pode-se supor que as armadilhas instaladas para o monitoramento dos insetos cumpriram seu objetivo, já que não causaram influência negativa no número de folhas das hortaliças mensuradas no experimento.

## 5.2 MEDIÇÃO DO NÍVEL DE INFESTAÇÃO E OCORRÊNCIA DE INSETOS PRAGAS E INIMIGOS NATURAIS NAS CULTURAS DA ALFACE, CEBOLINHA VERDE E COUVE

### 5.2.1 Insetos considerados pragas

Com a implantação das armadilhas de monitoramento, foi possível mensurar o nível de infestação de insetos em cada tratamento aplicado nas culturas da alface, cebolinha verde e couve, sendo que nessa avaliação foram capturados insetos pragas e também inimigos naturais (Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis referentes ao nível de infestação de insetos nas culturas da alface, cebolinha verde e couve, ordens entomológicas das pragas e dos inimigos naturais encontrados na área do experimento. Santana do Livramento, Uergs, 2019.

Tratamentos	Nível de infestação*	Ordem entomológica das pragas*				Ordem entomológica dos inimigos naturais*	
		Hem. <sup>1</sup>	Col. <sup>2</sup>	Lep. <sup>3</sup>	Thy. <sup>4</sup>	Dip. <sup>5</sup>	Col. <sup>6</sup>
<b>Alface</b>							
T1) Armadilha delta	11,00 b	3,50 ab	2,25 ab	1,00 a	0,00 b	5,50 ab	3,00 a
T2) Armadilha luminosa	7,75 bc	3,75 ab	0,50 b	0,00 a	0,00 b	5,25 ab	1,00 a
T3) Armadilha azul	26,75 a	15,50 a	5,00 a	2,00 a	7,50 a	9,75 a	1,50 a
T4) Armadilha amarela	21,50 a	10,25 ab	0,75 b	0,00 a	6,25 a	4,75 ab	2,25 a
T5) Batida de pano	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 a	0,00 b	0,00 b	0,00a
<b>Cebolinha verde</b>							
T1) Armadilha delta	15,00 a	3,50 ab	1,00 a	1,25 a	1,25 a	4,50 b	1,50 a
T2) Armadilha luminosa	16,25 a	6,75 ab	1,00 a	0,00 a	2,50 a	2,75 b	1,25 ab
T3) Armadilha azul	26,50 a	12,75 a	2,50 a	2,00 a	6,75 a	11,00 a	3,00 a
T4) Armadilha amarela	23,50 a	11,50 a	1,00 a	1,00 a	5,00 a	4,75 b	1,00 ab
T5) Batida de pano	0,00 b	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 b	0,00 b
<b>Couve</b>							
T1) Armadilha delta	17,00 ab	2,25 b	1,00 b	1,75 a	0,00 a	4,50 ab	2,50 ab
T2) Armadilha luminosa	10,50 bc	3,75 ab	1,00 b	0,00 a	0,00 a	1,50 b	0,00 b
T3) Armadilha azul	27,50 a	12,00 a	6,75 a	1,00 a	0,00 a	11,00 a	3,00 a
T4) Armadilha amarela	16,75 ab	11,00 a	1,25 b	1,00 a	0,00 a	3,25 b	2,00 ab
T5) Batida de pano	1,00 c	0,00 b	0,75 b	1,00 a	0,00 a	0,00 b	0,00 b

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup> Hem. – Hemiptera; <sup>2</sup> Col. – Coleoptera; <sup>3</sup> Lep. – Lepidoptera; <sup>4</sup> Thy. – Thysanoptera; <sup>5</sup> Dip. – Diptera;

<sup>6</sup> Col. – Coleoptera.

Fonte: AVILA, L. M. (2019).

A primeira avaliação do nível de infestação dos insetos nas hortaliças alface, cebolinha verde e couve ocorreu aos sete dias após a instalação das armadilhas de monitoramento de insetos no campo, no dia 10 de abril de 2019, sendo capturados e posteriormente identificados todos os insetos visualizados no experimento.

Em relação ao nível de infestação na cultura da alface, os tratamentos que mais se destacaram e diferiram estatisticamente dos demais foram o T3 (armadilha adesiva azul) (Figura 16) e o T4 (armadilha adesiva amarela) (Figura 17), apresentando os valores 26,75 e 21,50 insetos capturados por armadilha, respectivamente.

O tratamento T5 (batida de pano), não obteve nenhum nível de infestação, não capturando nenhum inseto ao longo do experimento, o que evidencia que esse não é um método de monitoramento viável para hortaliças como a alface, que por ter folhas tenras e delicadas, poderiam facilmente ser danificadas durante a movimentação vigorosa da batida de pano.

Figura 16 – Armadilha azul (T3) capturando insetos na cultura da alface



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Boyer e Dumas (1969) apud Guedes *et al.* (2006) definiu a técnica da batida de pano como um método usado para determinar populações de insetos praga em lavouras com espaçamentos entre linhas reduzidos, principalmente para a cultura da soja. O método tem sido utilizado principalmente para amostrar artrópodes com baixa mobilidade ou que se localizam na parte inferior das plantas.

Conforme Agrolink (2013), a técnica da batida de pano é uma das alternativas mais acessíveis e úteis para o monitoramento de pragas nas plantas de lavoura, como soja, algodão e milho.

O uso do pano de batida na amostragem de pragas da soja no Brasil foi instituído a partir de pesquisas desenvolvidas pela Embrapa, e adotado pelas comissões regionais de pesquisa da soja (GAZZONI, 1994). De acordo com Hoffmann-Campo *et al.* (2000), este método é adotado para o monitoramento de lagartas desfolhadoras, como a lagarta da soja (*Articasia gemmatalis*), percevejos sugadores, como o percevejo da soja (*Euschistus heros*), bem como de alguns inimigos naturais.

Figura 17 – Armadilha amarela (T4) capturando insetos na cultura da alface



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Gaertner e Borba (2014), encontraram resultados semelhantes ao instalar armadilhas de coloração azul, amarela, branca e verde para monitorar insetos na cultura da alface, onde a armadilha amarela se destacou por capturar maior número de artrópodes, seguida pela armadilha de cor azul. Pode-se supor que os insetos que atacam a cultura da alface, como a mosca branca e vaquinha (*Diabrotica speciosa*) são mais atraídos por essas cores.

Os insetos podem ser atraídos por diferentes cores, dependendo da espécie. A mosca minadora (*Liriomiza trifolii*) é atraída pela cor amarela e o tripses (*Thrips tabaci*) pela cor azul (SANTOS, 2008). Porém, a coloração branca é a que mais reflete a claridade sob a luz solar, e também mostra-se atrativa para tripses, conforme observaram Yudin *et al.* (1987).

Na cultura da cebolinha verde, os tratamentos T1, T2, T3 e T4 não diferiram significativamente na variável nível de infestação de insetos; porém visualmente percebe-se que, novamente, as armadilhas azuis e amarelas capturaram número elevado de insetos, sendo 26,50 (T3) e 23,50 (T4). As armadilhas luminosas (T2) e delta com piso adesivo (T1) (Figura 18) não diferiram estatisticamente das demais já

mensuradas, mas a captura de insetos foi visualmente mais reduzida, com 16,25 (T2) e 15,00 (T1). O tratamento com batida de pano (T5), novamente não apresentou captura de insetos.

Melo (2005), verificou em seu estudo que o uso da armadilha delta com piso colante e feromônio é um dos métodos mais eficientes para o monitoramento de insetos da ordem Lepidoptera, como a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*).

Figura 18 – Armadilha delta (T1) capturando insetos na cultura da cebolinha



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Preza (2016), ao realizar uma pesquisa para identificar tripes, inseto que é considerado uma das principais pragas da cultura da cebolinha verde, encontrou uma maior densidade populacional desse inseto em armadilhas e coloração azul.

Na cultura da couve, o tratamento com armadilha adesiva azul (T3) teve maior destaque estatisticamente, apresentando um valor médio de 27,50 insetos por armadilha, seguido pelos tratamentos T1 e T4, com nível de infestação de 17 e 16,75 insetos, respectivamente. O tratamento T5 foi o de menor expressão, capturando apenas um (1,00) inseto por batida de pano (Figura 19).

Apesar do tratamento composto pela armadilha de coloração azul ter apresentado um nível de infestação maior que os outros para a cultura da couve, Santos *et al.* (2008), concluiu em sua pesquisa que algumas das principais pragas das Brassicaceae, como a mosca branca e a vaquinha, foram pouco atraídas pelas armadilhas de cor azul, sendo estes insetos mais responsivos às armadilhas amarelas.

Figura 19 – Técnica da batida de pano (T5), com um inseto encontrado durante a metodologia aplicada na cultura da couve



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Em relação à ocorrência de artrópodes no experimento, foram contabilizados em cada armadilha de monitoramento o número de insetos pragas das culturas da alface, cebolinha verde e couve, a partir da identificação das espécies capturadas. A mesma metodologia aplicou-se aos inimigos naturais, também identificando as espécies atraídas nas armadilhas.

A identificação dos artrópodes ocorreu nos microscópios e lupas (estereoscópios) no laboratório de Microbiologia da Uergs unidade Santana do Livramento, bem como a determinação das espécies e ordens entomológicas dos insetos praga e inimigos naturais encontrados nas armadilhas.

As principais ordens entomológicas de insetos pragas capturadas nas armadilhas foram Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Thysanoptera e Diptera (Tabela 2). Estes resultados concordam com Da Silva *et al.* (2016), que ao monitorar insetos através da técnica de armadilhamento em hortaliças cultivadas de forma convencional e orgânica, identificou nove ordens de insetos presentes no experimento, sendo Blattaria, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Thysanoptera.

Para a cultura da alface, percebeu-se que a ordem de insetos pragas mais capturada e relevante estatisticamente durante o experimento foi a Hemiptera, representada pela mosca branca, sendo capturada uma média de 15,50 insetos na armadilha de cor azul (T3). Esse mesmo exemplar de inseto praga foi capturado em

elevado número também pela armadilha amarela (T4) (Figura 20), com média de 10,25 insetos (Tabela 2).

Os mesmos resultados foram obtidos para as culturas da cebolinha verde e da couve, onde as armadilhas azuis (T3) e amarela (T4) foram as que mais capturaram a mosca branca.

Figura 20 – Armadilha amarela (T4) implantada na cultura da alface com a presença da mosca branca (*Bemisia tabaci*)



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Durante o experimento, pode-se observar que a armadilha azul foi a maior responsável pela captura da mosca branca. Porém, de acordo com Mainali e Lim (2008), a mosca branca é atraída com maior frequência por armadilhas de cor amarela, pois a diferença do padrão de reflectância entre as cores das folhas e da armadilha pode afetar este fenômeno de escolha do inseto. A alta reflectância da cor amarela favorece a atratividade da mosca branca (ANTIGNUS, 2000).

De acordo com Lacerda e Carvalho (2008), a mosca branca apresenta grande importância para a agricultura brasileira, provocando danos econômicos elevados, que em algumas culturas chegam a 100%.

Bolaño (1997) determinou que o nível de dano econômico da mosca branca é de três ninfas/folha/planta e que o rendimento das culturas está associado negativamente à população de ninfas.

A mosca branca tem atacado uma ampla diversidade de hospedeiros, dentre os quais se incluem Solanaceae, Cucurbitaceae, Brassicaceae, Fabaceae e

Asteraceae, além de plantas ornamentais, daninhas e silvestres (VILLAS BÔAS *et al.*, 1997).

Leite *et al.* (2005), concluíram que a mosca branca pode ser uma praga nociva em regiões produtoras de couve e outras Brassicaceae, principalmente em locais de maior temperatura e menor precipitação pluviométrica. Barbosa *et al.* (2016), constatou que a maior incidência de insetos ocorre em horários em que a temperatura se encontra mais elevada e com grau de intensidade luminosa mais alto. Da Silva *et al.* (2006), também identificou que períodos secos e quentes favorecem o desenvolvimento e a dispersão de pragas, sendo, por isso, observados maiores picos populacionais na estação seca.

Por se tratar de um inseto que apresenta aparelho bucal do tipo sugador labial, a mosca branca é responsável por causar danos diretos às plantas ao sugar a seiva, causando amarelecimento e murcha das folhas, além de danos indiretos, pois a mosca branca é um dos principais vetores de viroses. Da Silva *et al.* (2006), afirmaram que como vetor de vírus, a mosca branca pode causar perdas substanciais na cultura do tomateiro, entre 40 a 70% de produtividade. Segundo Fajardo e Nickel (2019), os vírus de plantas são disseminados na natureza por diferentes organismos vetores, sendo que os insetos formam o mais importante grupo. Dentre esses insetos, os vetores em geral são sugadores como pulgões, cigarrinhas, cochonilhas, tripes e a mosca branca, mas há mastigadores como besouros que podem transmitir vírus.

Outros insetos pragas capturados na cultura da alface, porém em menor número, foram os Coleopteros (T1 e T3), Lepidopteros (T1 e T3) e os Thysanopteros (T3 e T4), onde novamente a armadilha adesiva de cor azul teve destaque na captura.

Para a cultura da cebolinha verde, pode-se perceber na Tabela 2 que mesmo não havendo diferença significativa entre os tratamentos, a armadilha azul (T3) foi superior, capturando uma média 12,75 insetos da ordem Hemiptera, representados pela mosca branca, seguido da armadilha amarela (T4), que capturou uma média de 11,50 insetos da mesma ordem.

Também foram encontrados insetos praga da ordem Thysanoptera, representados pelo tripes (Figura 21), onde os tratamentos não apresentaram diferença estatística, mas foi possível observar que a armadilha azul (T3) se destacou, capturando uma média de 6,75 insetos, seguido pela armadilha amarela (T3), que capturou uma média de 5,00 insetos da mesma ordem.



Figura 21 – Inseto tripes (*Thrips tabaci*)



Fonte: <https://www.koppert.co.uk/challenges/thrips/onion-thrips>.

Fernandes *et al.* (2018), consideram o tripes como uma das pragas mais importantes na cultura da cebolinha verde. Atualmente, o tripes é considerado a principal praga das Liliaceae no Brasil, podendo causar prejuízos de 45% em produtividade (ZAWADNEAK, 2015).

Domiciano *et al.* (1993) estabeleceu o nível de dano econômico para tripes em hortaliças de 20 insetos por planta. Porém, Gonçalves (1998) determinou em suas pesquisas que hortaliças podem tolerar até 10 ninfas de tripes por planta sem prejudicar a sua produtividade.

De acordo com Monteiro e Souza (2013), as armadilhas adesivas azuis representam um bom método para quantificar a população de tripes existente em uma plantação, pois estas foram as que atraíram esses insetos com maior intensidade em suas pesquisas.

Oliveira e Labinas (2008), ao realizarem um trabalho onde foram testadas armadilhas adesivas Biotrap® azuis e amarelas para verificar a eficiência de captura de diferentes espécies de insetos, concluíram que a armadilha azul coletou uma população maior de tripes do que a armadilha amarela. Modesto *et al.* (2010), que estudaram o efeito de armadilhas coloridas na atração e captura de tripes em videira, também concluíram que as armadilhas adesivas azuis são as mais eficientes na captura desses insetos.

Durante o experimento foi possível identificar alguns danos causados por tripes nas folhas da cebolinha verde. Por se tratar de insetos que possuem o aparelho bucal sugador, causam danos diretos às folhas das plantas ao sugar a seiva, causando amarelecimento e dobramento das folhas (Figura 22). Tanto as ninfas quanto os adultos de tripes furam as células da epiderme das folhas, sugando o conteúdo e

reduzindo a área fotossintética. As folhas ficam retorcidas, podendo secar completamente, comprometendo o crescimento da planta (ZAWADNEAK, 2015).

Figura 22 – Cultura da cebolinha atacada por tripses



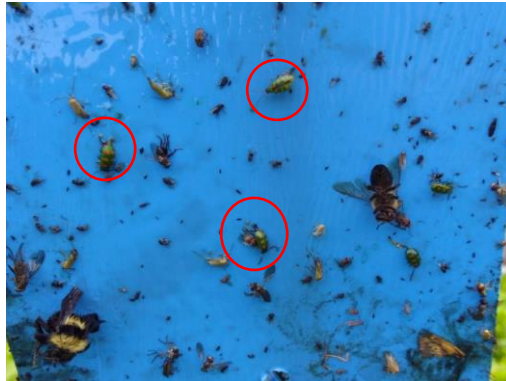
Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Também foram capturadas as ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hemiptera nos tratamentos aplicados na cultura da cebolinha verde, porém nenhum apontando diferença estatística. Apesar disso, visualmente percebeu-se que a armadilha adesiva azul capturou as maiores quantidades de insetos pragas.

Na cultura da couve, também percebeu-se que a ordem de insetos praga mais capturada foi a Hemiptera, representada pela mosca branca, com uma média de 12,00 insetos na armadilha adesiva azul (T3) e 11,00 insetos na armadilha adesiva amarela (T4), sendo estes os tratamentos superiores aos demais.

A segunda ordem de insetos capturada com maior relevância na cultura da couve foi a Coleoptera, representada pela vaquinha, sendo capturada uma média de 6,75 insetos na armadilha adesiva de coloração azul (T3) (Figura 23), tratamento que diferiu estatisticamente dos demais.

Figura 23 – Armadilha azul (T3) com a presença da vaquinha (*Diabrotica speciosa*)



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Santos *et al.* (2007), ao realizar uma pesquisa sobre a captura de vaquinhas com armadilhas coloridas, concluiu que a armadilha amarela foi a mais eficiente na captura do que a armadilha azul, resultado diferente do obtido neste trabalho, em que as armadilhas azuis atraíram mais vaquinhas do que as armadilhas amarelas.

Ainda de acordo com Santos *et al.* (2007), armadilhas adesivas de coloração amarela são ótimas ferramentas para a detecção e acompanhamento da flutuação populacional de *D. speciosa* nas áreas de produção.

A vaquinha danifica a parte aérea de diversas culturas como a couve e alface, causando desfolha e, em alguns casos, são vetores de patógenos, como viroses e doenças bacterianas para diversas espécies de plantas (VIANA, 2010).

Os adultos da *D. speciosa* são besouros que comem partes aéreas das plantas (folhas e flores) e suas formas jovens (larvas) danificam raízes (ZAWADNEAK, 2015). Os insetos adultos, quando em alta população, causam redução da produção pelo fato de se alimentarem das folhas (Figura 24). Já as larvas, por possuírem hábito subterrâneo, causam sérios prejuízos em raízes e tubérculos (GASSEN, 1989).

Figura 24 – Vaquinha encontrada na folha da couve



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Marques et al. (1999) puderam deduzir após a realização de um estudo que a densidade de larvas de *Diabrotica speciosa* capaz de causar danos no milho é de 40 larvas por planta. Atualmente, o nível de controle para esta praga é de 20 insetos adulto/planta (GALLO et al., 2002).

Na cultura da couve, também foram capturados alguns exemplares da ordem Lepidoptera, representada pela traça das crucíferas (*Plutella xylostella*) em sua fase larval (Figura 25) e adulta com média de 1,75 insetos na armadilha delta (T1) (Figura 26) e 1,00 inseto nas demais armadilhas implantadas, não havendo diferença estatística significativa entre os tratamentos. A armadilha luminosa foi a única que não exerceu atratividade sobre a *P. xylostella* durante o experimento.

Figura 25 – Traça das crucíferas (*Plutella xylostella*) em sua fase larval identificada na folha da couve



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Figura 26 – Traça das crucíferas em sua fase adulta capturada na armadilha delta



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Maranhão *et al.* (1998) consideram a traça das crucíferas (*Plutella xylostella*), inseto da ordem Lepidoptera, a principal praga da couve, repolho e outras Brassicaceae.

Para Villas Bôas *et al.* (1990), a *P. xylostella* se destaca pela alta taxa de alimentação durante o período larval, causando grandes prejuízos à cultura da couve, chegando a provocar 90% de perdas na produção. O prejuízo devido ao ataque da traça das crucíferas é a perda de área foliar e, conseqüentemente, a redução na produtividade e no aspecto comercial da cultura da couve (ZAWADNEAK, 2015).

O adulto da *P. xylostella* é uma mariposa, que não causa danos nas plantas, entretanto as suas larvas podem atacar todas as partes das plantas, causando enormes prejuízos (UFMT, 2010). Em sua fase larval, a *P. xylostella* possui um aparelho bucal do tipo mastigador que lhes permite cortar diferentes partes da planta, interrompendo a circulação da seiva (GALLO *et al.*, 2002).

O nível de dano crítico da praga é, de acordo com Matsubara (1982), de duas larvas/planta ou um a dois furos por planta. Castelo Branco (1999) propôs que o nível de dano econômico é atingido quando o número de furos nas quatro folhas centrais da planta deve ser de seis ou mais furos.

De acordo com estudos, a traça das crucíferas destaca-se como praga de maior importância para a cultura das Brassicaceae, pelas perdas causadas na produção de couve, repolho, colza e outras Brassicaceae nos campos de produção do Brasil e em outras regiões do mundo (CASTELO BRANCO; FRANÇA, 2001).

Ao final dessa etapa do experimento do campo, percebeu-se que as armadilhas adesivas azul e amarela exerceram maior atratividade às pragas das culturas da alface, cebolinha verde e couve, podendo sugerir ao produtor a utilização desse tipo de armadilhamento para o monitoramento de insetos danosos ao cultivo de hortaliças, como forma de avaliar o nível de controle e decidir sobre as estratégias para evitar o aumento da população de pragas na sua horta. As armadilhas de monitoramento também podem ser utilizadas para controle preventivo de pragas, sendo de fácil acesso e baixo custo ao produtor rural.

### **5.2.2 Insetos considerados inimigos naturais**

Em relação aos inimigos naturais encontrados, foram identificados insetos componentes principalmente de duas ordens entomológicas, Dipteros e Coleopteros em todos os blocos experimentais, ambos insetos reconhecidamente predadores.

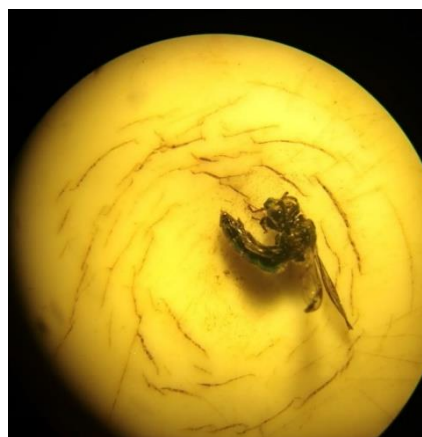
Segundo Silva (2013), predadores são os inimigos naturais que se alimentam de outros insetos, matando-os ao mastigá-los ou ao sugar o conteúdo corporal. Têm vida livre, ou seja, caminham geralmente sobre o solo ou plantas para encontrar o seu alimento, que é chamado de presa.

Na ordem dos Dipteros, podem-se encontrar grupos de moscas que apresentam características potenciais para o controle biológico natural, devido à sua ação de predação de diversas espécies de insetos considerados pragas (HARTERREITEN-SOUZA, 2017).

Coulson e Witter (1984) referem-se aos Coleopteros da família Coccinellidae como importantes predadores de afídeos. Segundo Hodek (1973), os Coleopteros apresentam entre as características positivas uma grande atividade de busca pelo alimento, ocupam todos os ambientes de suas presas e são muito vorazes.

Na cultura da alface percebeu-se a presença da mosca de pernas longas (*Condylostylus spp.*, ordem Diptera) (Figura 27), não havendo diferença estatística entre as armadilhas delta (T1 com 5,50 insetos), luminosa (T2 com 5,25 insetos), adesiva azul (T3 com 9,75 insetos) e adesiva amarela (T4 com 4,75 insetos) na atratividade desse inimigo natural.

Figura 27 – Mosca da perna longa (*Condylostylus spp.*) encontrada na maioria dos tratamentos aplicados



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Para a cebolinha verde, percebeu-se a superioridade de captura da mosca de perna longa na armadilha adesiva azul (T3 com 11 insetos), que diferiu significativamente dos demais tratamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados na couve, com destaque para a armadilha adesiva azul (T3 com média de 11 insetos), seguido pela armadilha delta (T1 com média de 4,50 insetos).

Como foi possível observar, a grande maioria das moscas de pernas longas foram encontradas nas armadilhas adesivas de coloração azul, fato que possivelmente possa ser explicado porque essa cor foi a que mais atraiu as presas preferidas dessa espécie de inimigo natural.

Em nenhuma das culturas observadas o tratamento o composto pela batida de pano (T5) não capturou insetos considerados inimigos naturais de pragas agrícolas.

De acordo com Harterreiten-Souza *et al.* (2011), a mosca de pernas longas é uma predadora tanto na fase adulta quanto na fase larval. Alimenta-se principalmente de invertebrados de corpo mole, como ácaros, tripes, pulgões e pequenas moscas. Também podem se alimentar de larvas de besouros e pequenas lagartas. Os Dipteros possuem aparelho bucal sugador labial, semelhante a um bico, forte e afiado, que é usado para se alimentar, sugando a hemolinfa de suas presas.

A mosca de pernas longas é considerada um importante agente de controle biológico de diversas pragas. Elas esmagam suas presas entre os lábios, puncionados com lâminas epifaríngeas e seus fluidos corporais absorvidos pela pseudotraqueia em forma de um tubo, dentro das labelas (BICKEL, 2009).

A maioria das espécies de insetos caracterizados como inimigos naturais é predadora generalista de outros pequenos insetos e invertebrados de corpo mole, incluindo algumas espécies pragas como mosca branca, pulgões, tripes e ácaros (BICKEL, 2009).

Também foi capturada a joaninha (*Coccinellidae* ordem Coleoptera) (Figura 28) nos tratamentos aplicados na alface, cebolinha verde e couve, inseto reconhecidamente utilizado para o controle biológico de pragas de diversas culturas (café, citros, frutíferas e hortaliças), sendo inclusive introduzidas com essa finalidade em várias regiões do mundo (GRAVENA, 2005).

As joaninhas encontradas no experimento possuíam cor vermelha com manchas pretas nas asas, concordando com a descrição de Harterreiten-Souza (2011), que cita que esses Coccinélideos podem ter forma arredonda e coloração vermelha e/ou

alaranjada, com seis manchas pretas em cada asa (élitro) e duas marcas brancas na região posterior à cabeça (protórax), podendo medir até 7 mm de comprimento, sendo os adultos e larvas muito ágeis, característica de insetos considerados predadores.

Figura 28 – Inimigo natural joaninha (*Coccinellidae*) capturada na armadilha adesiva azul



Fonte: AVILA, L. M. (2019).

Na cultura da alface, não houve diferença estatística significativa para nenhum tratamento aplicado sobre a captura da joaninha, porém os melhores valores médios foram os encontrados na armadilha delta (T1 com 3,00 insetos), seguido pela armadilha adesiva amarela (T4 com 2,25 insetos).

Para a cebolinha verde, visualmente a armadilha adesiva azul foi a que mais atraiu joaninhas (T3 com 3,00 insetos), porém nenhum tratamento diferiu estatisticamente.

Para a couve, o tratamento com armadilha adesiva azul foi superior estatisticamente aos demais (T3 com 3,00 insetos), seguido pela armadilha delta (T1 com 2,50 insetos) e adesiva amarela (T4 com 2,00 insetos).

De acordo com Harterreiten-Souza *et al.* (2011), as joaninhas são predadoras tanto na fase larval quanto na fase adulta. Se alimentam de pulgões e outras presas, como cochonilhas, ovos de mariposas e borboletas. Normalmente são encontradas nas culturas de sorgo, batata, Brassicaceas, alface, soja, entre outras culturas agrícolas. Silva e Castro (2017), também afirmam que as joaninhas são importantes predadores de insetos pragas, como pulgões, cochonilhas, tripses, ácaros e moscas brancas.



Guimarães *et al.* (2019), indicam o uso de armadilhas de coloração amarela para a realização da captura do inseto pulgão, que é o principal alimento das joaninhas.

Sobre os inimigos naturais encontrados, ressalta-se a importância da manutenção destes nos campos de cultivos de hortaliças, já que são os responsáveis pela mortalidade natural das pragas que causam danos.

Os inimigos naturais capturados nas armadilhas e identificados posteriormente, possuíam o hábito predador, e de acordo com Gallo *et al.* (2002), necessitam se alimentar de várias presas ao longo de sua vida, atacando somente a praga e não causando danos à planta onde a praga se alimenta.

A maneira para identificarmos os inimigos naturais nos cultivos é através do monitoramento, utilizando das técnicas de armadilhamento, que são necessárias para determinar as espécies, estimar sua densidade populacional, dispersão e dinâmica destes organismos vivos nos cultivos (BARBOSA *et al.*, 2003).

Ao final da pesquisa, percebeu-se que a manutenção dos inimigos naturais capturados nas armadilhas durante a execução do experimento de campo pode estar relacionada à presença de algumas plantas espontâneas entre as linhas do cultivo da alface, cebolinha verde e couve, aliado à ausência das aplicações de inseticidas químicos, já que o produtor rural proprietário da UPA estudada não utiliza nenhum tipo de agrotóxico para o controle de pragas. De acordo com Pinto *et al.* (2004), o refúgio destes insetos é dependente do tipo de planta espontânea estabelecida na região, talvez por características peculiares da própria planta ou por estas abrigarem outros insetos pelos quais são fonte de alimento.

## 6 CONCLUSÕES

Após a realização da pesquisa e para as condições locais na qual o trabalho foi desenvolvido, conclui-se que:

- As armadilhas de monitoramento testadas no experimento exerceram poder de atratividade sobre as pragas das culturas da alface, couve e cebolinha verde, evitando redução no crescimento vegetativo das hortaliças cultivadas durante a pesquisa;
- A armadilha adesiva de coloração azul foi a que exerceu maior atratividade, conseqüentemente obtendo o maior nível de infestação, aos insetos considerados pragas das culturas da alface, cebolinha verde e couve, seguida pela armadilha adesiva amarela, podendo-se sugerir ao produtor rural a utilização desse tipo de técnica de armadilhamento para o monitoramento e controle de insetos danosos no cultivo destas hortaliças;
- O tratamento constituído pela técnica da batida de pano foi o que surtiu menos efeito na captura de insetos em hortaliças, possivelmente em função do efeito destrutivo às folhas durante a execução dessa metodologia, sendo uma estratégia de monitoramento não indicada para as culturas da alface, couve e cebolinha verde;
- As principais ordens entomológicas de insetos pragas capturadas nas armadilhas de monitoramento de insetos foram Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Thysanoptera e Diptera;
- Os insetos pragas de maior ocorrência na cultura da alface foram a mosca branca (*Bemisia tabaci*, ordem Diptera), o tripses (*Thrips tabaci*, ordem Thysanoptera) e a vaquinha (*Diabrotica speciosa*, ordem Coleoptera), sendo todos atraídos em maior intensidade pela armadilha adesiva de cor azul. Na cultura da couve, as pragas de maior ocorrência foram a mosca branca e a vaquinha, atraídas pelas armadilhas adesivas de cor azul e amarela, respectivamente, além da traça das crucíferas (*Plutella xylostella*, ordem Lepidoptera) capturada em maior quantidade pela armadilha delta com piso adesivo. Para a cebolinha verde, os insetos pragas de maior

ocorrência foram a mosca branca e o tripes, mais atraídos pelas armadilhas adesivas de cor azul e amarela;

- Constatou-se a presença de insetos considerados inimigos naturais das pragas das hortaliças alface, couve e cebolinha verde nos campos de cultivo, principalmente as espécies popularmente conhecidas como joaninha (família *Coccinellidae*, ordem Coleoptera) e mosca da perna longa (*Condylostylus spp*, ordem Diptera), insetos citados na literatura como predadores da mosca branca, tripes e ovos de lagartas da ordem Lepidoptera;

- Ao final da pesquisa, percebeu-se que a manutenção dos inimigos naturais capturados nas armadilhas durante a execução do experimento de campo pode estar relacionada à presença de algumas plantas espontâneas entre as linhas do cultivo da alface, cebolinha verde e couve, aliado à ausência das aplicações de inseticidas químicos, já que o produtor rural proprietário da UPA estudada não utiliza nenhum tipo de agrotóxico para o controle de pragas.

## REFERÊNCIAS

ABC BIO. **MIP – Manejo integrado de pragas é a melhor estratégia para a produção da lavoura**. 2019. Disponível em: < <https://www.abcbio.org.br/blog/mip-manejo-integrado-de-pragas/>>. Acesso em: 06 de out. 2019.

ABREU, J. A. S. *et al.* Controle biológico por insetos parasitoides em culturas agrícolas no Brasil: Revisão de literatura. **Revista UNINGÁ**, vol. 22, n. 2, p. 22-25, 2015.

AGROLINK. **Pano de batida é eficaz no monitoramento da *Helicoverpa armigera***. 2013. Disponível em: < [https://www.agrolink.com.br/noticias/pano-de-batida-e-eficaz-no-monitoramento-da-helicoverpa-armigera\\_188631.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/pano-de-batida-e-eficaz-no-monitoramento-da-helicoverpa-armigera_188631.html)>. Acesso em: 18 set. 2019.

ALTIERI M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª edição. São Paulo: Expressão popular, 2012. 400 p.

ALVES, L. R.; BECKER, C.; NASCIMENTO, S. G. S.; ÁVILA, M. R. Percepção ambiental e agricultura familiar: o caso da cooperativa "agroecologia, terra, pampa e fronteira". **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, vol. 8, n. 3, p. 104-114, 2018.

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral**. 3ª edição – Santa Maria: Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciência - Editora UFSM, 2017. 96 p.

AMARO, G. N. *et al.* Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2007. **Circular técnica, 47**.

ANTIGNUS, Y. Manipulation of wavelength-dependent behaviour of insects: na IPM tool to impede insects and restrict epidemics of insect-borne viruses. **Virus research**, vol. 71, n. 1-2, p. 213-220, 2000.

ARAUJO, W.L.; OLIVEIRA, A. G.; FERREIRA, A. P. N.; SOUZA, F. S.; ANDRADE, A. B. A. **Manejo de pragas no controle de doenças no cultivo de hortícolas**. Revista Verde, Pombal - PB, vol. 10, Nº 5, p. 43 - 50, 2015. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3887>>. Acesso em: 29 set. 2019.

ARAÚJO, S. M. **Armadilhas entomológicas utilizadas no setor florestal**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2017.

BACCI, L. *et al.* Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. *In*: ZAMBOLIM, L. *et al.* **Manejo Integrado de**

**doenças e pragas:** hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 463-504.

BALBINO, A. **Guia prático sobre armadilhas de pragas para um bom manejo na lavoura.** 2018. Disponível em: < <https://agrosmart.com.br/blog/armadilhas-de-pragas-bom-manejo-da-lavoura/>>. Acesso em: 24 de out. 2019.

BARBOSA, B. C.; PASCHOALINI, M.; MACIEL, T. T.; PREZOTO, F. Visitantes florais e seus padrões temporais de atividade em flores de *Dombeya wallichii* (Lindl.) K. Schum (Malvaceae). **Entomotropica**, vol. 31, n. 16, p. 131-136, 2016.

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; KIILL, L. H. P.; SOUZA, E. A.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do Psílideo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol. 25, n. 3, p. 425-428, 2003.

BERNARDON, R.; PERIN, M. G.; SAMPAIO, C. H. Influência das informações nutricionais na intenção de compra do consumidor de alimentos. *In*: XXXII ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. 32, 2008. Rio de Janeiro RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: ENAPAD, 2008.

BEVILACQUA, H. E. C. R. Classificação das hortaliças. *In*: **Horta:** cultivo de hortaliças. 1 ed. São Paulo: Secretaria do Verde e Meio Ambiente, 2006. p. 1-6.

BICKEL D. J. *Dolichopodidae* (long-legged flies). *In*: Brown B.V. *et al.* **Manual of Central American Diptera.** 1 ed. Canada: NRC Research Press. 2009. p. 671-694.

BOAS PRÁTICAS AGRONOMICAS. **Manejo integrado de pragas:** essencial para a sustentabilidade da produção. 2016. Disponível em: < <https://boaspraticasagronicas.com.br/boas-praticas/manejo-integrado-de-pragas/>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

BOLAÑO, R. E. Determinación de niveles de daño económico de *Bemisia tabaci* de tomate en el norte del Cesar, Colombia. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 46, p. 26-33, 1997.

BOYER, W.P.; DUMAS, W.A. Soybean insect survey as used in Arkansas. **Cooperative Economic Insect Report**, vol.13, p. 91-92, 1963.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Instrução normativa nº 17, de 18 de junho de 2014.** Brasília: MAPA/ACS. 2014.

BRECHELT, A. **Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Fundação Agricultura e Meio Ambiente (FAMA) República Dominicana, 2004. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/2788011-O-manejo-ecologico-de-pragas-e-doencas.html>> Acesso em 18 de out. 2019.

BRITO, A. **Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD)**. 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em: 17 de out. 2019.

BUENO, A. F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. C. O. F.; FRAÇA-NETO, J. B.; NISHIKAWA, M. A. N; FILHO, A. L. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, vol. 30, n. 7, p. 937-945, 2011.

CARVALHO. C.; KIST, B. B. **Anuário Brasileiro de Hortaliças 2017**. Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2016. 56 p.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; TREICHEL, M. **Anuário brasileiro de hortaliças 2016**: Brazilian Vegetable Yearbook. – Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2016, 64 p.

CARVALHO, J.P. **Introdução à Entomologia Agrícola**. 1ª edição – Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1986, 361p.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H. Traça das crucíferas, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). In: VILELA, E. F. *et al.* **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. Cap. 12, p. 85-89.

CASTELO BRANCO, M. Avaliação da eficiência de formulações de *Bacillus thuringiensis* para o controle de traça-das-crucíferas em repolho no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, vol. 17, n. 3, p. 237-240, 1999.

CLEMENTS, A.N. **The biology of mosquitoes**: Sensory reception and behaviour. 2. Wallingford; Caby, London. 1999. 740 p.

COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R. **Aspectos fitossanitários da cultura da alface**, n. 29. São Paulo: Instituto biológico, 2017. 126 p.

COULSON, R. N; WITTER, J. A. Principles of population modification and regulation using artificial and natural agentes. In: COULSON, R. N; WITTER, J. A. **Forest entomology: ecology and management**. New York, John Wiley & Sons. 1984. p. 193-251.

COSTA, R. B. FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, F. S.; ROCHA, M. R.; MORÓN, M. A.; OLIVEIRA, L. J. Captura de adultos de *Liogenys fuscus* (coleoptera:

Melolonthidae) com armadilha luminosa em área sob sistema de plantio direto. **Bioscience Journal**, vol. 25, n. 3, p. 1-8, 2009.

COUTINHO, C. R.; PASTORI, P. L.; FEITOSA, F. A. A.; BARBOSA, M. G.; OLIVEIRA, R. C. M. Armadilha luminosa: adaptação inadequada para captura de insetos-praga na cultura do tomate. **Essentia – Revista de cultura, ciência e tecnologia**, vol. 19, n. 2, p. 44-49, 2018.

CRUZ, I.; MONTEIRO, M. A. R. Controle Biológico da lagarta do cartucho do milho, utilizando o parasitóide de ovos *Spodoptera frugiperda*, *Trichogramma pretiosum*. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo. 2004. **Comunicado Técnico, 98**.

DA ROSA, A. P. S. A. **Manejo Integrado de Pragas**. 2013. Disponível em: < <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25761&secao=C olunas%25>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

DA SILVA, A. V.; OLIVEIR, E. B.; SOBRINHO, F. S. L.; MAGALHÃES, I. C. S. Eficiência de armadilhas de cor amarela na captura de artrópodes nos sistemas convencional e orgânico de hortaliças. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE BIÓLOGOS, 6, 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: Congrebio, 2016.

DA SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B.; FURUMOTO, O.; BOITEUX, L. S.; FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W.; LOPES, C. A.; ÁVILA, C. A.; NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, W. **Cultivo de tomate para industrialização**. 2006. Disponível em: < [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustria l\\_2ed/pragas\\_mosca.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustria l_2ed/pragas_mosca.htm)>. Acesso em: 13 de out. 2019.

DE SS NOVO, M. C.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P. E.; BLAT, S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, vol. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

DIAMANTINO, E. P.; CASTELLANI, M. A.; FORTI, L. C.; MOREIRA, A. A.; SÃO JOSÉ, A. R.; MACEDO, J. A.; OLIVEIRA, F. S.; SILVA, B. S. **Seletividade de inseticidas a alguns dos inimigos naturais na cultura do algodão**. São Paulo. Arq. Inst. Biol., v.81, n2, p. 150-158, 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/aib/v81n2/1808-1657-aib-81-02-00150.pdf>> Acesso em 16 de outubro de 2018.

DINO. Divulgador de Notícias. **Mercado de alface cresce continuamente no Brasil**. 2016. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/mercado-de-alface-cresce-continuamente-no-brasil-shtml/>>. Acesso em: 15 de out. 2019.

DOMICIANO, N. L.; OTA, A. Y., TEDARDI, C. R. Momento adequado para controle químico de tripé, *Thrips tabaci*, em cebola, *Allium cepa* L. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, vol. 22, n. 1, p. 77-83, 1993.

DOS SANTOS, F. **Ocorrência, dinâmica e diversidade genética populacional da *Helicoverpa armígera* (hübner, 1809) (lepidoptera: noctuidae) no estado de santa catarina.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, 2015.

DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; SANTANA, D. P. Impactos econômicos do uso de vespa *Trichogramma* produção de milho no Brasil. *In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, 2010, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010.

DUSFOUR, I. CARINCI, R.; GABORIT, P. ISSALT, J.; GIROD, R. EVALUATION OF FOUR METHODS FOR COLLECTING MALARIA VECTORS IN FRENCH GUIANA. **Journal of economic entomology**, vol. 103, n. 3, p. 973-976, 2010.

ECOSOLI. **Como funciona uma luminária solar e refletor solar.** 2017. Disponível em: <<https://www.ecosoli.com.br/blog/como-funciona-luminaria-e-refletor-solar-jardim-fotovoltaico>>. Acesso em: 17 set. 2019.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origem e perspectivas de um novo paradigma.** 2ª edição. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157p.

EMATER. Alimento seguro: capacitar para melhor alimentar. Porto Alegre: Emater/RS – Ascar. 2017. **Informativo Conjuntural nº 1.458.**

EMBRAPA. **Frutas e hortaliças.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>>. Acesso em: 18 de out. 2019.

EMBRAPA. **Manuseio correto preserva a qualidade e vida útil das hortaliças.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29626389/manuseio-correto-preserva-a-qualidade-e-a-vida-util-das-hortalicas>>. Acesso em: 06 out. 2019.

EMBRAPA. **Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>>. Acesso em: 24 de out. 2019.

EMBRAPA. **Embrapa mostra a importância do Manejo Integrado de Pragas na Agrishow.** 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1671932/embrapa-mostra-a-importancia-do-manejo-integrado-de-pragas-na-agrishow>>. Acesso em: 05 de out. 2019.



FAJARDO, T. V. M.; NICKEL, O. Transmissão de vírus e controle de viroses em plantas. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2019. **Documentos**, 110.

FARMBOX. **Conheça o manejo integrado de pragas**. 2018. Disponível em: <<https://blog.farmbox.com.br/conheca-o-manejo-integrado-de-pragas/>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na Agricultura familiar: uma análise das transações. **Informações Econômicas**, vol. 33, n. 11, p. 24-37, nov. 2003.

FERNANDES, C. H. S.; TEJO, D. P.; SIMIONATO, M. E.; CAMARGO, G. L.; LOPES, D. M.; KUTLAK, B. M.; VIDAL, T. C. M.; COLOMBO, L. A. Pragas e doenças que acarretam danos na cultura da cebolinha. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF**, vol. 33, n. 1, p. 45-49, 2018.

FERNANDES, F. L.; FERNANDES, M. E. S.; PICANÇO, M. C.; PEREIRA, R. M.; DOS SANTOS, C. I. M. Armadilhas para captura de mosca branca e parasitóide em tomateiro: redução de inseticidas no fruto. **Enciclopédia Biosfera**, vol. 5, n. 7, p. 113-121, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.

FILHO, W. P. C.; CAMARGO, F. P. Evolução da produção e da comercialização das principais hortaliças no mundo e no Brasil, 1970 a 2015. **Informações Econômicas, SP**, vol.47, n. 3, p. 5-15, 2017.

FILHO, I. A. P.; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. – Brasília, DF: Embrapa, 2015. 327 p.

FILHO, M. M. Manejo integrado de pragas em hortaliças. *In*: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA HORTALIÇAS, 3, 2013. Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013.

FILHO, M. M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P.; ILVA, P. S.; REYES, C. P. Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2013. **Circular Técnica**, 119.

FILHO, H. P. S.; AZEVEDO, C. L. L.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, J. E. B. Manual prático para o monitoramento e controle das pragas da lima ácida Tahiti. Bahia: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 2009. **Série Documento**, 183.

FUNCHS, T. W.; HUFFMAN, F. R.; SMITH JR, J. W. Introduction and establishment of *Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* (Lep.: Pyralidae) in Texas. **Chemical Ecology**, vol. 24, n. 2, p. 109-114, 1979.

GAERTNER, C.; BORBA, R. S. Diferentes cores de armadilhas adesivas no monitoramento de pragas em alface hidropônica. **Revista Thema**, vol. 11, n. 1, p. 4-11, 2014.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**. 3ª edição - Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N. Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil. Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT, 1989. 49p. **Série Documentos, 13**.

GAZZONI, D. L. **Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica**. Londrina: Embrapa – CNPSO, 1994. 72 p.

GESPIANOS. Grupo de extensão de São Pedro. **Principais pragas de hortaliças folhosas**. 2016. Disponível em: <<https://gespianos.wordpress.com/2016/08/26/principais-pragas-de-hortalicas-folhosas/>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia** - Processos ecológicos em agricultura sustentável. 4ª edição. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 637 p.

GOLDSMITH, T. H. The visual system of insects, in Rockstein. **Physiol. Ins.** 2. 1970. p. 165-272.

GOMES, J. L. **Olericultura**. 2016. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/area-tecnica/sistema-de-producao-vegetal/olericultura.php#.XaeOI5JKjIU>>. Acesso em: 16 de out. 2019.

GONÇALVES, P. A. S. Determinação do nível de dano econômico de tripses em cebola. **Horticultura Brasileira**, vol. 16, n. 2, p. 128-131, 1998.

GOUVEA, A.; GNOATTO, V. J.; SILVA, E. R. L.; POTRICH, M. Análise econômica da produção de *Trichogramma pretiosum* Riley em diferentes escalas. **EntomoBrasilis**, vol. 7, n. 1, p. 41-47, 2014

GRAVENA, S. **Manual prático de manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: S. Gravena, 372 p. 2005.

GUAJARÁ, M. *et al.* Resposta de *Euphalerus clitoriae* (Hemiptera: Psyllidae) a armadilhas adesivas de diferentes cores. **Revista Árvore**, vol. 28, n. 1, p. 117-120, 2004.

GUEDES, J. V. C. *et al.* Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, vol. 36, n. 4, p. 1299-1302, 2006.

GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M.; LIMA, M. F. Guia para o manejo de pulgões e viroses associadas na cultura da alface. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. **Comunicado Técnico**, 120.

GUIMARÃES, E. **Agricultura familiar já responde por metade de produção de alimentos nos países**. 2018. Disponível em: < [https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuaria/2018/05/07/interna\\_agropecuaria,956711/agricultura-familiar-metade-da-producao-de-alimentos-mesa-brasileiros.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuaria/2018/05/07/interna_agropecuaria,956711/agricultura-familiar-metade-da-producao-de-alimentos-mesa-brasileiros.shtml)>. Acesso em: 24 de out. 2019.

HALBERSTADT, T. **A olericultura como alternativa de diversificação e fonte de renda**. 2016. Disponível em: < <http://coral.ufsm.br/petagonomia/index.php/2016-08-08-13-27-09/textos/9-textos/46-a-olericultura-como-alternativa-de-diversificacao-e-fonte-de-renda>>. Acesso em: 20 de out. 2019.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. **Diversidade, abundância e bionomia de moscas predadoras (Diptera: Dolichopodidae) em propriedades produtoras de hortaliças em sistemas de base ecológica**. 2017. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Brasília, 2017.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G.; JUII, E. E. **Predadores e parasitoides: aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica**. Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CNPq, 2011. 92 p.

HEREDIA ZÁRETE, N. A. H.; MATTE, L. C.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HEID, D. M.; HELMICH, M. Amontoas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum: Agronomy**, vol. 32, n. 3, p. 449-454, 2010.

HEREDIA ZÁRETE, N. A. H.; VIERA, M. C.; ONO, F. B.; SOUZA, C. M. Produção de renda bruta de cebolinha e de coentros em cultivo solteiro e consorciado. **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 26, n. 2, p. 149-154, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; BRATTI, R. Efeitos da cama-de-frangos e da época de produção e a renda bruta da cebolinha “todo ano”. **Pesquisa**

**Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, vol. 33, n. 2, p. 73-78, 2003.

HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**. Prague, Academic of Sciences, 1973, 260 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMES, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa soja, 2000. 70p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619> >. Acesso em: 17 de out. de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 2006**. 2006. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 17 de out. de 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações automáticas**. 2019. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 15 de out. 2019.

JACTO. **Manejo integrado de pragas**: entenda o que é para cultivar melhor. 2017. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/manejo-integrado-de-pragas-entenda-o-que-e-para-cultivar-melhor/>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

JUNIOR, M. E.; GUARUS, I. F. F. Controle biológico de insetos pragas. *In*: I SEMINÁRIO MOSAICO AMBIENTAL: OLHARES SOBRE O AMBIENTE, 1, 2011, Campos dos Goytacazes, RJ. **Anais... Campos dos Goytacazes**: Editora Escrita, 2011.

JUNQUEIRA, C. P. O universo da agricultura familiar e sua contribuição ao desenvolvimento rural. Rio de Janeiro. **Curso de Aperfeiçoamento em Agroecologia**. REDCAPA – Rede de Instituições Vinculadas à Capacitação em Economia e Política Agrícola da América Latina e Caribe. p. 160. 2011.

KOGAN, M.; PITRE, H. N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. *In*: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 30-60.

LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A. Descrição e manejo integrado da mosca branca (*Bemisia spp.*) transmissora de geminivírus em culturas econômicas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, vol. 2, n. 2 p. 15-22, 2008.

LAZZARINI, G. M. J. **Efeito da umidade sobre a germinação in vitro de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* e atividade contra *Triatoma infestans***. 2005. 46f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Goiânia, 2005.

LEITE, G. L. D.; CERQUEIRA, V. M. Pragas das brassicaceas. **Apostila**: Insetário G.W.G. de Moraes. Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. 65 p.

LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; JHAM, G. N.; MOREIRA, M. D. *Bemisia tabaci*, *Brevicoryne brassicae* and *Thrips tabaci* abundance on Brassica oleracea var. acephala. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 40, n. 3, p. 197-202, 2005.

LIMA, A. C. S. **Resistência de genótipos de soja *Glycine Max (L.) Merrill* à mosca branca (*Bemisia tabaci*) (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. 2001. 56 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

LONGHINI, L. C. S. B.; BUSOLI, A. C. Controle integrado de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Homoptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Latr., 1819) (Lepidoptera: Pieridae), em couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*). **Científica**, vol.21, p. 231-237, 1993.

MACEDO, N. Método de criação do parasitoide *Cotesia flavipes* (Cameron, 1981). *In*: BUENO, V. H. P. **Controle biológico de pragas**: produção massal e controle de qualidade. Lavras:UFLA, 2000. p. 161-166.

MAINALI, B.P., LIM, U.T. Use of flower model trap to reduce the infestation of greenhouse whitefly on tomato. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, vol. 11, n. 2, p. 65-68, 2008.

MARANHÃO, E. A. de A.; LIMA, M. P. L. de; MARANHÃO, E. H. de A.; LYRA FILHO, H. P. Flutuação populacional da traça das crucíferas, em couve, na zona da Mata de Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, vol.16, n.1, p. 50, 1998.

MARCHIORI, C. H.; LELES, A. S.; BARBARESCO, L. F.; FERREIRA, M. M. Parasitóides de dípteros coletados em Itumbiara, GO, e Tupaciguara, MG, Brasil. **Arquivo Instituto Biológico**, vol.73, n.3, p.371-374, 2006.

MARQUES, G. B. C.; ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. Danos Causados por larvas e adultos de *Diabrotica speciosa* (Coleóptera:Crysmelidae) em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 1983-1986, 1999.

MARTIGNONI, M. E.; IWAI, P. J. **Acatalogue of viral diseases of insects, mites, and ticks**. 4<sup>o</sup> edição - Portland: USDA, 1986. 51 p.

MATIOLI, T. F. **Porque você deve fazer o monitoramento de pragas e como inicia-lo?** 2019. Disponível em: < <https://blog.aegro.com.br/monitoramento-de-pragas/>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

MATSUBARA, W. I. Controle químico das pragas de hortaliças. p. 287-296. *In*: FERNANDES, O. A; CORREIA, A. C. B.; BORTOLI, S. A. **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Funep, Jaboticabal. 1982. 352 p.

MAZOKHIN-PORSHNYAKOV, G.A. **Insect vision**. Plenum Press, New York. 1969. 306 p.

MEDEIROS, M. A. *et al.* **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos-praga na agricultura**. 1ª edição – Brasília, DF: Embrapa: Recursos Genéticos e Biotecnologia - Livro técnico, 2011. 44 p.

MEIRELES, L. R.; RUPP, L. C. D. **Agricultura agroecológica – Princípios básicos**. 2005. Disponível em: < <http://www.centroecologico.org.br/agricultura.php>>. Acesso em 18 de out. 2019.

MELO, E. P. **Desempenho de armadilhas à base de feromônio sexual para o monitoramento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: noctuidae) na cultura do milho**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Programa de Pós Graduação em Agronomia, Dourados, 2005.

MELLO, L. A. S.; MOREIRA, A. N.; SILVA, F. A. N. Armadilha para monitoramento de insetos. Embrapa Meio Ambiente. 2001. **Comunicado Técnico**, ISSN 1516-8636.

MENEZES, E. L. A. Manejo fitossanitário em sistemas orgânicos de produção no Brasil. *In*: **Agronomia**: colhendo as safras do conhecimento. Alegre, ES: UFES, CAUFES, 2017. p. 64-86.

MENEZES, E. B.; CASSINO, P. C. R.; LIMA, E. R.; ALVES, J. E. M. Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero Eucalyptus em áreas reflorestadas na região de Aracruz, ES. *In*: **Anais...** Sociedade Entomológica Brasileira, Londrina, v. 15, n. 2, p. 181-188, 1986.

MENSAH, R. K.; MADDEN, J. L. Field studies on colour preferences of *Ctenarytaina thysanura* in Tasmania boronia farms. **Entomology Experimental Applied**, vol. 64, p. 111- 115, 1992

MODESTO, G. B. A.; MOREIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. E. de M.; SOUZA, G. M.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, I. D. Influência da cor e altura de armadilhas adesivas na incidência de tripses na cultura da videira. *In*: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE

ENTOMOLOGIA, 23, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010.

MONNERAT, R. G.; BRAVO, A. Proteínas bioinseticidas produzidas pela bactéria *Bacillus thuringiensis*: modo de ação e resistência. *In*: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 163-200.

MONTEIRO, L. B.; SOUZA, M. F. S. OCORRÊNCIA E CONTROLE DE TRIPES NA FLORAÇÃO EM NECTARINA 'BRUNA' NA LAPA, PR. **Scientia Agraria**, vol.14, n.1, p.29-34, 2013.

MOSCARDI, F. Utilização de vírus para controle da lagarta-da-soja. *In* ALVES, S. B. **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Editora Manole, 1986. p. 188-202.

MOURA, A. P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2014. **Circular Técnica, 129**.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ, 2000. 76 p.

NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. *In*: XII CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 2012. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012.

NASCIMENTO, W. M.; MELO, P. C. T. Panorama da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. *In*: PALESTRA, 2011, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: Embrapa, 2011.

NASCIMENTO, J. B. Fatores que afetam a liberação e a eficiência de parasitóides no controle biológico de insetos-praga. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, vol. 7, n. 13, p. 550-570, 2011.

OLIVEIRA, R. H. **Polinizadores de canola: perspectivas para o manejo sustentável de insetos, produtividade de grãos e mudanças climáticas**. 2017. 1511 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biociências. Programa de Pós Graduação em Zoologia, Porto Alegre, 2017.

OLIVEIRA, E. F.; LABINAS, A. M. Análise comparativa da incidência de insetos capturados em armadilhas adesivas Biotrap® azuis e amarelas. *In*: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2008, Uberlândia, MG. **Anais...**

OLHAR AGRO E NEGÓCIO. **Hortas orgânicas podem ser uma boa dica para ter lucro através do próprio quintal**. 2014. Disponível em:

<<https://www.agroolhar.com.br/noticias/exibir.asp?id=17813&noticia=hortas-organicas-podem-ser-uma-boa-dica-para-ter-lucro-atraves-do-proprio-quintal>>. Acesso em: 23 de out. 2019.

PEARMAN, G. I. The reflection of visible radiation from leaves of some western Australian species. **Australian Journal Biology Science**, vol. 19, p. 97-103, 1966.

PEREIRA, R.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brassiceaes. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. **Circular Técnica, 120**.

PICANÇO, M. C. Manejo integrado de pragas. **Apostila de MIP**. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal. 2010. 146 p.

PICANÇO, M.; MARQUINI, F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, vol. 20, n. 200/201, p. 126-133, 1999.

PIMENTA, C. L. **Praga – Vaquinha (*Diabrotica speciosa*)**. 2017. Disponível em: <<https://www.manejebem.com.br/doenca/praga-vaquinha-diabrotica-speciosa>>. Acesso em: 23 de out. 2019.

PINHEIRO, F. A.; CARDOSO, W. S.; CHAVES, K. F.; OLIVEIRA, A. S. B.; RIOS, S. A. Perfil de Consumidores em Relação à Qualidade de Alimentos e Hábitos de Compras. **Ciências Biológicas e da Saúde**, vol. 13, n. 2, p. 95-102, 2011.

PINHEIRO-MACHADO, C.; SILVEIRA, F. A. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. In.: FONSECA, V. L. I. *et al.* **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 25-37.

PINTO, R.; ZANUNCIO JUNIOR, J. S.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; LADERDA, M. C. Coleópteros coletados com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus urophylla* na região amazônica brasileira. **Ciência Florestal**, vol. 14, n. 1, p. 111-119, 2004.

PREZOTO, F.; CORTES, S. A. O.; MELO, A. C. Vespas: de vilãs a parceiras. **Ciência Hoje**, vol. 43, n 253, p. 70-72. 2008.

PREZA, F. M. M. B. M. **A presença de *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) e outros tripes em parcelas de limoeiro, na região de Mafra**. 2016. 75 f. Tese (Mestrado em Engenharia Agrônômica) – Universidade de Lisboa, Instituto Superior Agronomia, Lisboa, 2016.



PROMIP. **O que você precisa saber sobre MIP**. 2019. Disponível em: <<https://promip.agr.br/manejo-integrado-de-pragas/>>. Acesso em: 05 de out. 2019.

QUINTELA, E. D. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2009. **Série Documentos, 246**.

RADIN, B. *et al.* Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, vol. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.

RESENDE, A. L. S.; HARO, M. M.; SILVA, V. F.; SOUZA, B.; SILVEIRA, L. C. P. Diversidade de predadores em coentro, endro e funcho sob manejo orgânico. **Arquivos do Instituto Biológico**, vol. 79, n. 2, p. 193-199, 2012.

RODRIGUES, C. R. A. Manejo integrado de pragas: Uma alternativa eficaz contra os impactos causados pelos agentes patógenos a diversas culturas. *In: XVI ENCONTRO REGIONAL DE AGROECOLOGIA DO NORDESTE*, 16, 2017, Rio Largo, AL. **Anais...** Rio Largo: SEER/UFAL, 2017.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, vol.30, n. 2, p.187-194, 2012.

SANTOS, M. **Deputado Neri, o Carteiro querem declarar Caxias do Sul como a Capital Estadual dos Hortigranjeiros**. 2019. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/agenciadenoticias/destaque/tabid/855/IdMateria/318688/Default.aspx>>. Acesso em: 22 de out. 2019.

SANTOS, J. P. Atraia o inimigo para a armadilha. **Revista Campo & Negócios**, n. 1, p. 42-43, 2009.

SANTOS, J. P.; WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; MUELLER, S.; SUZUKI, A. Captura de insetos sugadores e fitófagos com uso de armadilhas adesivas de diferentes cores nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. **Horticultura Brasileira**, vol. 26, n. 2, p. 157-163, 2008.

SANTOS, J. P.; ROMANO, F.; WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; MUELLER, S. Captura de “vaquinhas” com armadilhas adesivas coloridas em sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. 2007. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_1/a86\\_t205\\_comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a86_t205_comp.pdf)>. Acesso em: 21 de out. 2019.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural no Estado de São Paulo; FAPES - Federação Da Agricultura E Pecuária Do Estado De São Paulo. Produtos microbianos na agricultura orgânica. *In: SEMINÁRIO REGIONAL DE AGRICULTURA ORGÂNICA*, 4, 2007, São Paulo. **Palestra proferida**. Disponível em:

<[http://www.itafortebioprodutos.com.br/news.asp?id\\_nws=12](http://www.itafortebioprodutos.com.br/news.asp?id_nws=12)>. Acesso em: 21 out. 2019.

SILVA, R. R. M; CASTRO, M. T. **Levantamento de insetos-praga e inimigos naturais em uma área de produção vegetal da faculdade ICESP/PROMOVE, campus de Águas Claras.** 2017. Disponível em: <[http://nippromove.hospedagemdesites.ws/arquivos\\_up/documentos/f75e0efe7149950c3b907f979f750ff4.pdf](http://nippromove.hospedagemdesites.ws/arquivos_up/documentos/f75e0efe7149950c3b907f979f750ff4.pdf)> Acesso em: 14 de out. 2019.

SILVA, A. C. **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 47 p.

SILVA, N. M.; SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A. Condicionadores alternativos de substratos na qualidade da muda e produtividade de couve manteiga. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 11, n. 5, p. 149-154, 2016.

SOLIMA, T. **Saiba como plantar e cultivar couve manteiga.** 2018. Disponível em: <<http://blog.cicloorganico.com.br/hortas-e-jardins/saiba-como-plantar-e-cultivar-couve-manteiga/>>. Acesso em: 09 set. 2019.

SOUSA, N. J. Aspectos biológicos, ecológicos de microorganismos. *In*: SEMINÁRIO: POSSIBILIDADES DEL CONTROL BIOLÓGICO EN PLANTACIONES FORESTALES DE COLOMBIA – PROGRAMA DE PROTECCION FORESTAL, 1999. **Anais...** Santafé de Bogotá: CONIF –MINAMBIENTE –BIRF, 1999.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. Desempenho produtivo de cultivares de alface crespa. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 89.**

TEIXEIRA, B. A.; AGUIAR, A. C. M.; SOUZA, R. M.; RODRIGUES, C. G.; Dos SANTOS, Z. C.; MENDES, D. S.; MOTA, W. F. Avaliação da produtividade e rentabilidade da cultura da couve folha no semiárido mineiro. *In*: 8º Fórum Ensina, Pesquisa, Extensão, Gestão, 8, 2014, Montes Claros, MG. **Anais...** Montes Claros: FEPEG, 2014.

TEIXEIRA, F. M. Técnicas de captura de Hymenoptera (Insecta). **Vértices**, vol. 14, n. 1, p. 169-198. 2012.

TERRA, S. B.; VIEIRA, C. T. R. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento, RS. **Ambiência**, vol. 15, n. 1, p. 112-130, 2019.

TERRA, S. B.; DA COSTA, J. E. L. Nível de informação e consumo da população sobre produtos orgânicos em Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. **Revista Verde**, vol. 12, n.2, p.311-318, 2017

TIVELLI, S. W.; PURQUEIRO, L. F. V.; KANO, C. Adubação verde e plantio direto em hortaliças. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 7, n. 1, p. 1-7, 2010.

TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; GONÇALVES, C.; MAGGIO, M. A.; GIUSTO, A. B.; VAILATI, M. L. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido. **Bragantia**, vol. 65, n. 3, p. 441-445, 2006.

TRISCHI, I. O.; SILVA, M. L. S.; BORGES, P. T.; SOUZA, T. C. Controle biológico de pragas e sua importância ecológica para o meio ambiente. *In*: IV Mostra Integrada de Iniciação Científica, 4, 2013, Osório, R. **Anais...** Osório: CNEC, 2013.

TODA MATÉRIA. **Agricultura familiar**. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/agricultura-familiar/>>. Acesso em: 17 de out. 2019.

TOMCHINSKY, B. **Prospecção de plantas aromáticas e condimentares no brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2017.

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso. **Ordem Lepidoptera**. 2010. Disponível em <<http://www.ufmt.br/famev/ento/lepidopt.doc>>. Acesso em 10 de out. 2019.

VALE, A. **Joaninha é indicada para controle biológico de pragas**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13902532/joaninha-e-indicada-para-controle-biologico-de-pragas>>. Acesso em: 28 de out. 2019.

VALICENTE, F. H.; TUELHER, E. S. Controle Biológico da Lagarta do Cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com Baculovírus. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo. 2009. **Circular Técnica, 114**.

VIANA, P. A. Manejo de *Diabrotica speciosa* na cultura do milho. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo. 2010. **Circular técnica, 141**.

VIEIRA, F. S. **Utilização de tagetes (*tagetes patula*) como planta bioativa no cultivo da couve (*brassica oleracea var. acephala*)**. 2018. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, 2018.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. Produção de hortaliças folhosas no Brasil. **Campo e Negócios Hortifrúti**, vol. 10, n. 146, p. 22-27, ago. 2017.

VILLAS BÔAS G. L.; CASTELO BRANCO, M.; GUIMARÃES, A. Controle químico da traça-das-crucíferas em repolho no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, vol. 8, n. 2, p. 10-11, 1990.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; AVILA, A. C.; BEZERRA, I. C. Manejo integrado da mosca branca (*Bemisia argentifolii*). Brasília, Embrapa CNPH. 1997. **Circular Técnica, 9**.

YUDIN, L. S.; MITCHELL, W. C.; CHO, J. J. Color preference of thrips (Thysanoptera: *Thripidae*) with reference to aphids (Homoptera: *Aphididae*) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. **Journal of Economic Entomology**. Vol. 80, p. 51-55. 1987.

ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MEDEIROS, C.; SILVA, R. A. **Olericultura: pragas e inimigos naturais**. 1º Edição – Curitiba: SENAR, 2015. 70 p.

## ANEXOS

**ANEXO A** – Média das temperaturas máximas e mínimas (C<sup>o</sup>) durante a execução do experimento. Santana do Livramento, 2019.

<b>Temperatura máxima e mínima (°C)</b>				
<b>Meses</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>
Média temperatura mínima	14,9	14,1	12,2	10,6
Média temperatura máxima	27,3	24,7	20,7	21,9

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2019)

**ANEXO B** – Valor da precipitação pluviométrica total dos meses de março, abril, maio e junho de 2019, durante a execução do experimento. Santana do Livramento, 2019.

<b>Precipitação pluviométrica (mm)</b>				
<b>Meses</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>
Precipitação total mensal	60,2	185,2	165	25

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia INMET (2019)