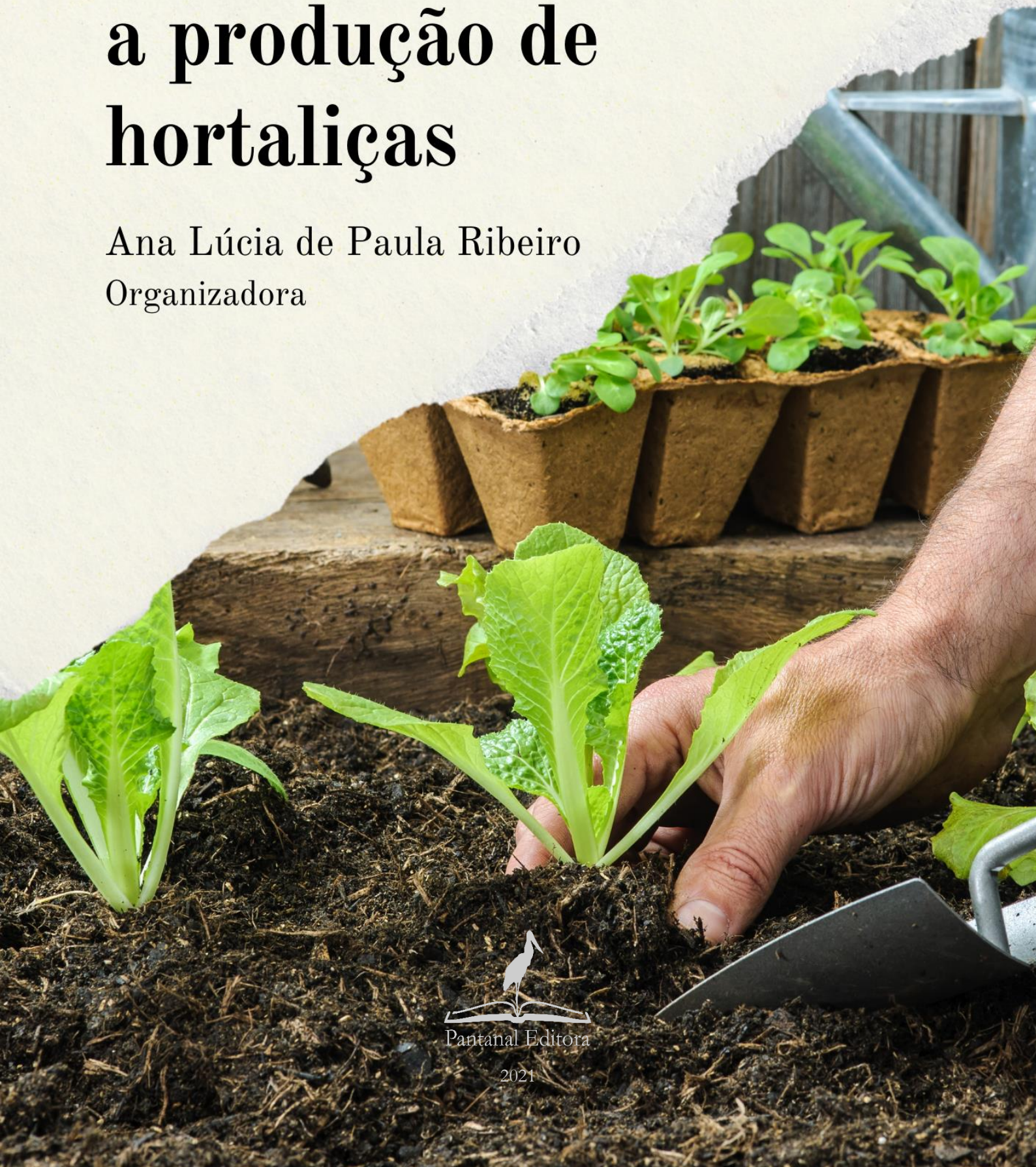


Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças

Ana Lúcia de Paula Ribeiro
Organizadora



Ana Lúcia de Paula Ribeiro
Organizadora

Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B662 Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças [livro eletrônico] /
Organizadora Ana Lúcia de Paula Ribeiro. – Nova Xavantina, MT:
Pantanal, 2021. 97p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-93-2

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319932>

1. Agricultura familiar. 2. Políticas públicas. 3. Alimentação escolar. I.
Ribeiro, Ana Lúcia de Paula.

CDD 338.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Pantanal Editora

Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

A região do COREDE Vale do Jaguari no Rio Grande do Sul compreende os municípios de Cacequi, Capão do Cipó, Jaguari, Mata, Nova Esperança do Sul, Santiago, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul e Unistalda, ocupa uma área de 11.268,10 Km², o que representa 4% da área estadual. Possui aproximadamente 120.000 habitantes e 77% destes residem na zona urbana com 23% na zona rural. A região está localizada entre as unidades geomorfológicas do Planalto Meridional e a Depressão Central e vem se destacando na produção de hortaliças, pois tem recebido apoio das administrações públicas para a participação dos agricultores em programas governamentais de agricultura familiar como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), aliados ao fortalecimento das entidades de ATER, como a Emater, atuante em grupos de agricultores familiares.

A atividade olerícola em escala de produção pode ser considerada uma modalidade de produção bastante recente para essa região. No ano agrícola de 2019 e 2020 foram realizados diagnósticos junto aos produtores de hortaliças do município de São Vicente do Sul que participam do PNAE, coordenado pelo Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul, em parceria com a Emater do mesmo município e a incubadora tecnológica CultivaSul Jr. Os diagnósticos apontaram as dificuldades dos produtores no manejo agrícola para a produção de hortaliças, tais como: uso de novas tecnologias de manejo de cultivo e uso de água; produção orgânica e controle fitossanitário. Diante desse cenário, se faz necessário a adoção do conjunto de boas práticas agrícolas e a formação dos produtores rurais em conhecimentos e tecnologias na produção de hortaliças.

Em virtude dos resultados obtidos no diagnóstico a equipe de profissionais, técnicos e acadêmicos envolvidos no projeto decidiu por compilar e organizar esta obra com o objetivo de difundir as informações nela contidas contribuindo, assim, para o avanço do setor de olericultura na região.

Desejamos uma boa leitura


SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I	8
Manejo agrícola adotado pelos produtores participantes do PNAE no município de São Vicente do Sul/RS	8
Introdução	8
Material e métodos	9
Resultados e discussão	9
Considerações finais	19
Referências bibliográficas	19
Capítulo II	21
Manejo do solo e água	21
Introdução	21
Sistemas de cultivo	21
Fatores que afetam a produtividade	24
Práticas de manejo de solo	27
Recuperação de solos degradados	30
Áreas com erosão laminar e sulcos	31
Áreas com presença de voçorocas	32
Considerações finais	32
Referências bibliográficas	33
Capítulo III	34
Cultivo em ambiente protegido	34
Introdução	34
Estruturas de cultivo protegido	35
Estufas tipo capela ou madeira	35
Túnel baixo	36
Estufas metálicas de aço galvanizado	36
Sistemas de cultivo em estufas	37
Cultivo em solo	37
Cultivo em substrato	37
Cultivo hidropônico	38
Principais espécies cultivadas	40
Cultura do tomateiro	40
Grupo de cultivares	41
Manejo do tomateiro	43

Cultura do pimentão	45
Cultura da alface	47
Cultura da rúcula	49
Qualidade e disponibilidade de água	50
Solução nutritiva	50
Considerações finais	52
Referências bibliográficas	53
Capítulo IV	54
Produção orgânica e certificação	54
Introdução	54
Etapas para certificação de produtos	55
Tipos de certificação	56
Etapas do ciclo de certificação	57
Compostagem	60
Métodos de controle alternativos ao controle químico.	61
Considerações finais	63
Referências Bibliográficas	64
Capítulo V	67
Uso correto e consciente de agrotóxicos	67
Introdução	67
Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)	68
Componentes do EPI's	69
Ordem para vestir os EPI's	70
Ordem para a retirada dos EPI's	70
Procedimentos para uma lavagem correta do EPI's	71
Classificação Toxicológica dos Agrotóxicos	71
Transporte de agrotóxicos	72
Armazenamento de agrotóxicos	73
Manuseio e Aplicação do agrotóxico	74
Descarte de resíduos e embalagens	74
Considerações finais	76
Referências Bibliográficas	76
Capítulo VI	78
Manejo integrado de pragas	78
Introdução	78
Monitoramento e identificação de insetos e ácaros	78
Principais pragas associadas à hortaliças	80

Insetos Sugadores: Pulgões (Hemiptera: Aphididae)	80
Tripes (Thysanoptera: Thripidae)	81
Mosca-Minadora (Diptera: Agromyzidae)	82
Mosca-Branca (Hemiptera: Aleyrodidae)	82
Insetos desfolhadores	83
Vaquinha (Coleoptera: Chrysomelidae)	83
Traça-do-Tomateiro (Lepidoptera: Gelechiidae)	84
Broca dos Frutos (Lepidoptera: Pyralidae); (Lepidoptera: Noctuidae)	85
Ácaros (Arachnida: Acari)	87
Métodos de controle na perspectiva do manejo integrado de pragas	88
Métodos Legislativos	89
Métodos Mecânicos	89
Métodos Físicos	90
Métodos Culturais	91
Métodos de controle por comportamento	92
Métodos de controle biológico	92
Considerações finais	94
Referências bibliográficas	95
Índice Remissivo	97

Manejo integrado de pragas

 10.46420/9786588319932cap6

Ana Lúcia de Paula Ribeiro¹ 
Yago Müller Alves² 

INTRODUÇÃO

Para manter a sustentabilidade do sistema agrícola é necessário conviver no ambiente procurando a harmonia e um balanço ecológico entre as espécies. Na busca por um controle racional dos insetos surgiu o manejo integrado de pragas (MIP) que possibilita o uso de diversos métodos de controle, levando-se em consideração o custo de produção e o impacto sobre o ambiente, reduzindo ao máximo o uso de agrotóxicos. Assim, o MIP estabelece o uso de métodos de controle, com base em informações e avaliação do agroecossistema.

Para obter resultados mais precisos no MIP é necessário avaliar a dinâmica populacional das espécies e adotar técnicas e métodos de controle para manter a população das pragas em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico.

De acordo com o monitoramento é possível tomar decisão levando em consideração os aspectos econômicos da cultura e o custo/benefício do controle. Para as espécies que causam danos em hortaliças não existe no Brasil resultados de pesquisa que estabeleçam o nível de dano econômico (NDE) e o nível de controle (NC). Para tomar a decisão de controle é necessário considerar a espécie de praga, sua relevância e o monitoramento da população na área de produção.

O MIP é uma ferramenta essencial para a produção de hortaliças, pois possibilita o uso racional de agrotóxicos e o uso de produtos com baixo período de carência. Esse prazo garante que o produto colhido não possua nenhum resíduo de agrotóxico estabelecido acima do limite máximo permitido.

MONITORAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE INSETOS E ÁCAROS

A presença de pragas em áreas de produção de hortaliças contribui para a redução da produtividade e afeta a qualidade dos produtos. Os danos causados por insetos e ácaros considerados pragas nesses ambientes tem se tornado um problema para os produtores. Portanto, o monitoramento se faz necessário com as plantas sendo inspecionadas e constitui-se na contagem ou amostragem das

¹ Doutora em Fitossanidade, Professora de Entomologia, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul.

² Acadêmico do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul.

pragas pelo menos uma vez por semana, para verificar a presença de ovos, lagartas ou adultos de insetos e ácaros, além dos sintomas de dano. O monitoramento deve ser realizado de modo que a infestação seja detectada bem no início, permitindo a adequação do manejo integrado de pragas.

Os insetos sugadores que sugam a seiva das plantas e são transmissores de viroses como pulgões, tripses e mosca-branca, podem ser monitorados por contagem direta nas plantas, por amostragens em folhas que contém colônias ou com a utilização de armadilhas adesivas de cor amarela para pulgões e de cor azul para tripses. Para tripses, procurar também no interior das flores, nos botões florais e nos brotos.

O monitoramento de ácaros requer atenção do produtor no momento da observação. Os sintomas e a teia aparecem na parte inferior e superior da folhagem. Os ácaros rajados e vermelhos, no início do ataque, produzem manchas cloróticas nas folhas do terço inferior da planta. Altas populações resultam na formação de teias nas folhas superiores da planta. O ácaro branco produz enrolamento das bordas das folhas do ponteiro ou do terço superior das plantas.

Para os insetos mastigadores como formigas, lagartas e besouros o grau de desfolha e, conseqüentemente, os prejuízos causados são variáveis de acordo com a espécie hospedeira. A redução da área foliar causada pelo inseto sobre a produção pode também ser influenciada pelo estágio da planta em que ocorreu a desfolha.

Com o objetivo de identificar as espécies de pragas nas áreas de produção de hortaliças e orientar as boas práticas agrícolas aos produtores cadastrados no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), foram realizadas visitas técnicas em 12 propriedades rurais no município de São Vicente do Sul no ano agrícola de 2019 (Alves et al., 2020). A partir da observação visual e das coletas com armadilhas atrativas foram identificadas as principais espécies de pragas pertencentes às ordens Trombidiformes, Lepidoptera, Coleoptera e Thysanoptera e Hemiptera

Na ordem Trombidiformes, o ácaro rajado *Tetranychus urticae* foi a espécie identificada nas culturas do morangueiro, tomateiro e feijão, provocando, bronzeamento, perda de vigor, redução na produção, desfolhamento e atrofiamento em folhas e frutos.

Dentre os *insetos sugadores* que se caracterizam por possuírem o aparelho bucal especializado em sugar a seiva vegetal, destacaram-se neste grupo os pulgões, as cochonilhas, as moscas brancas, as cigarrinhas, os percevejos e o tripses. Foram identificadas o tripses da espécie *Frankliniella schultzei* em plantas de tomateiro e cebola, ocasionando danos diretamente nas hastes, folhas, flores e frutos e, indiretamente, transmitindo o vírus do vira cabeça-do-tomateiro. Na ordem Hemiptera o destaque para os pulgões das espécies *Brevicoryne brassicae*, *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* em plantas de couve e alface. Os insetos sugadores foram identificados e monitorados a partir da contagem direta nas plantas, por amostragens em folhas e por meio de armadilhas adesivas de cor amarela para pulgões e de cor azul para tripses.

Em relação aos insetos mastigadores que apresentam no aparelho bucal as mandíbulas especializadas em cortar, triturar, roer e perfurar o tecido vegetal, as espécies importantes foram *Tuta*

absoluta e *Plutella xylostella* da ordem Lepidoptera causando danos severos em plantas de tomateiro e em plantas de couve e plantas da família Brassicaceae, respectivamente.

O monitoramento de *T. absoluta* deve ser realizado em todas as fases de desenvolvimento da cultura a fim de determinar o momento adequado para iniciar as medidas de controle. A amostragem consiste em coletar 50 folhas ao acaso e contar o número de ovos e o número de minas/lagartas presentes nas folhas. As medidas de controle devem ser iniciadas a partir de um ovo ou uma larva por folha, em uma amostra de 50 folhas. A melhor ferramenta de monitoramento é o uso de armadilhas adesivas de feromônio, capazes de detectar as infestações iniciais de adultos na lavoura, o que permitirá o uso de estratégias do MIP.

As espécies de formigas cortadeiras predominantes nas áreas monitoradas foram *Atta* sp. e *Acromyrmex* sp. Estas espécies utilizam o tecido vegetal para moldar ninhos ou cultivar outros organismos do qual se alimentam. No monitoramento, a localização e a distribuição dos ninhos aumentam a eficiência do controle, diminuem os custos de combate e também reduzem o uso de inseticidas químicos.

A espécie polífaga *Diabrotica speciosa*, da ordem Coleoptera e popularmente conhecida como vaquinha, causam danos significativos nas estruturas vegetativas das plantas e estão distribuídas na maioria das áreas cultivadas. O grau de desfolha e, conseqüentemente, os prejuízos causados por adultos de *D. speciosa*, são variáveis de acordo com a espécie hospedeira. A redução da área foliar causada pelo inseto sobre a produção pode também ser influenciada pelo estágio da planta em que ocorreu a desfolha.

PRINCIPAIS PRAGAS ASSOCIADAS À HORTALIÇAS

Insetos Sugadores: Pulgões (Hemiptera: Aphididae)

São insetos de corpo delicado que medem cerca de 1,0 a 5,0mm de comprimento, de coloração variada e aparelho bucal sugador. Nas condições climáticas do Brasil reproduzem-se por partenogênese telitoca, sem a presença do macho. Adultos e ninfas sugam a seiva da planta, provocando definhamento, malformações e transmitindo viroses. As principais espécies de afídeos são *Myzus persicae* (Sulzer), *Aphis gossypii* Glover, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) e *Uroleucon ambrosiae* (Thomas) espécies extremamente polífagas (Bueno, 2005).

Algumas características morfológicas são importantes no momento de identificar as espécies (Gallo, 2002) tais como:

- *M. persicae* a forma áptera tem coloração geral verde-clara, mede cerca de 2,0mm de comprimento e as antenas são mais curtas em relação ao corpo. A forma alada possui cabeça, antena e tórax pretos. É importante vetor do vírus do mosaico da alface (Lettuce Mosaic Virus – LMV) (Figura 1).
- *gossypii* de coloração amarelo claro a verde-escuro, mede 3,0mm de comprimento e as antenas quase do mesmo comprimento do corpo.

- *M. euphorbiae* medem de 3,0 a 4,0mm, de coloração geral verde e antenas escuras mais longas que o corpo.
- *solani* apresenta-se com 1,5 a 3,0mm de comprimento coloração amarelo-esverdeada e nas antenas o terceiro segmento é escurecido.
- *U. ambrosiae* de coloração avermelhada escura e mede de 3,0 a 3,5mm de comprimento.



Figura 1. *Myzus persicae*. Fonte: Diesel (2021).

Tripes (Thysanoptera: Thripidae)

Pequenos insetos com 0,5 a 5,0mm de comprimento, de coloração amarelo-amarronzado, onde os adultos apresentam dois pares de asas franjadas. O aparelho bucal é do tipo raspador-sugador e sugam a seiva, ocasionando áreas necróticas e descoloridas, sendo que a parte afetada fica com aspecto de prateado. São insetos mais ativos no início da manhã, aonde são vistos mais facilmente.

No Brasil ocorrem de 500 a 1.000 espécies de tripes porém somente nove são consideradas pragas. Todas as espécies encontradas pertencem à família Thripidae e são as espécies que causam os maiores danos. Destacam-se *Frankliniella schultzei* (Trybom) *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips tabaci* (Lindeman) e *Thrips palmi* (Karny) (Monteiro et al., 2001).

Destacam-se algumas características morfológicas importantes para identificar as espécies de tripes (Gallo, 2002):

- *T. tabaci* é uma espécie polífaga. Coloniza todas as partes das plantas, preferindo o lado inferior das folhas jovens. Os insetos adultos são pequenos, com no máximo 1 mm de comprimento. Possuem corpo alongado, de coloração amarelo-clara a marrom e asas franjadas. As fêmeas adultas colocam de 20 a 100 ovos nas partes mais tenras da planta.
- *F. occidentalis* é um importante vetor de vírus, *tomato spotted wilt virus* (TSWV) e *impatiens necrotic spot virus* (INSV) presente principalmente na produção de plantas ornamentais

(crisântemo, rosa e gérbera). Apresentam coloração do corpo muito variável, na maioria das vezes amarelada.

- *F. schultzei* é responsável pela transmissão do vírus do vira-cabeça do tomateiro, de coloração variável, de 1 a 3 mm de comprimento no máximo.
- *T. palmi* é considerada praga-chave em plantas das famílias Curcubitaceae e Solanaceae. Apresentam cor amarela quando ninfas e adultos, medem mais de 1 mm. Adultos e ninfas vivem na superfície inferior das folhas.

Mosca-Minadora (Diptera: Agromyzidae)

A família Agromyzidae possui cerca de 2.450 espécies, sendo apenas 300 do gênero *Liriomyza* e cinco são economicamente importantes por causar danos em plantas hortícolas. Os insetos adultos são moscas de cerca de 1,5 a 2,3mm de comprimento e possuem aparelho bucal sugador-lambedor, com coloração geral preta com amarela. As larvas fazem minas nas folhas, alimentam-se de o parênquima foliar provocando uma diminuição na área fotossintética, necroses e danificam os tecidos condutores de seiva, provocando a queda prematura das folhas. No Brasil as espécies importantes são *Liriomyza sativae* (Blanchard), *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) e *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Silveira, 2005).

Mosca-Branca (Hemiptera: Aleyrodidae)

São insetos sugadores de aproximadamente 1,0mm de comprimento, colonizam a face inferior das folhas. A forma adulta apresenta dois pares de asas membranosas recobertas por uma pulverulência serosa branca, dando origem ao nome comum de mosca-branca. Esta espécie causa dano direto e indireto em várias plantas sugando seiva e transmitindo viroses. A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Figura 2) é conhecida no Brasil desde 1923, associada à plantas daninhas e a plantas cultivadas. Em 1993 foi constatada em plantas de tomate e de repolho por técnicos da Embrapa Hortaliças, associada aos sintomas de geminivírus causado grandes prejuízos econômicos.



Figura 2. *Bemisia* sp. Fonte: Pasini (2021).

INSETOS DESFOLHADORES

Vaquinha (Coleoptera: Chrysomelidae)

As principais espécies de insetos-praga desfolhadores pertencem às ordens Coleoptera e Lepidoptera. Coleopteros da Família Chrysomelidae conhecidos popularmente como “vaquinhas” causam danos em folhas e flores e são considerados insetos polípagos que provocam perdas econômicas significativas. Entre as principais espécies destaca-se *Diabrotica speciosa* (Germar) (Figura 3), cujo inseto adulto apresenta coloração verde, com três manchas amarelas em cada élitro, cabeça marrom e mede cerca de 5,0 a 6,0mm de comprimento. Nessa fase alimenta-se de folhas reduzindo a área fotossintética das plantas.



Figura 3. *Diabrotica speciosa*. Fonte: Turchiello (2021).

Traça-do-Tomateiro (Lepidoptera: Gelechiidae)

Outra espécie importante é a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Campos, 2017). O inseto causa danos nas folhas, flores e frutos durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Os adultos são pequenas mariposas de coloração cinza-prateada que medem cerca de 10 mm de comprimento e o ciclo dura de 26 a 30 dias.

Os adultos acasalam-se predominante ao amanhecer e ao entardecer. Os ovos são depositados nas folhas, hastes e frutos, porém as posturas concentram-se na parte superior das plantas que apresentam folha mais nova. Os ovos são muito pequenos, apresentam formato elíptico e coloração que varia do branco, amarelo-claro ao marrom-escuro. As lagartas apresentam hábito alimentar mastigador, minam as folhas (Figura 4), perfuram o caule, o broto terminal e os frutos, principalmente na região de inserção do cálice, onde encontram apoio para penetrar no tecido.



Figura 4. Lagarta de *Tuta absoluta* na folha. Fonte: Turchiello (2021).

Broca dos Frutos (Lepidoptera: Pyralidae); (Lepidoptera: Noctuidae)

Além da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta*, a broca-pequena-do-tomateiro *Neoleucinodes elegantalis* (Figura 5) e a broca gigante *Helicoverpa zea* (Figura 6) causam broqueamento nos frutos. O ataque da praga começa quando as fêmeas colocam seus ovos nas bases dos frutos. Ao eclodir os ovos, as larvas imediatamente perfuram o fruto. A larva permanece alimentando-se dentro do fruto e quando se aproxima da fase de pupa, desloca-se para o solo, deixando no local uma abertura que facilitará a entrada de microorganismos no fruto.

O adulto da broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* tomateiro realiza suas atividades de cópula, alimentação e oviposição durante a noite. A mariposa de aproximadamente 25 mm de envergadura possui asas brancas e ligeiramente transparentes e a lagarta quando completa desenvolvida medem cerca de 11 a 13 mm de comprimento, com coloração rosa uniforme. O orifício de entrada é quase imperceptível e os danos são evidenciados na colheita dos primeiros frutos.



Figura 5. Broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* em tomateiro. Fonte: Barcellos (2021).

As lagartas de *Helicoverpa zea* (Figura 6) medem cerca de 35 mm, de coloração que varia entre verde-claro, rosa, marrom ou quase preta. Após o desenvolvimento das lagartas, elas se tornam pupas de coloração marrom, brilhante e escura, medindo cerca de 20 mm. Das pupas surgem os adultos que tem cerca de 40 mm de envergadura, apresentando asas anteriores de coloração amarelo-parda, com uma faixa transversal mais escura. Cada fêmea pode ovipositar até 1.000 ovos. O ciclo de vida total desse inseto é em torno de 40-45 dias e podem ocorrer durante o ano mais de cinco gerações. A praga possui hábitos noturnos movimentando-se a partir do entardecer.



Figura 6. Lagarta de *Helicoverpa zea* no fruto. Fonte: Turchiello (2021).

Ácaros (Arachnida: Acari)

Os ácaros pertencem ao Filo Arachnida que inclui as aranhas, escorpiões, pseudo-escorpiões e afins, pertencendo ao Subfilo Chelicerata. Constituem um grupo de pequenos invertebrados e o total de espécies conhecidas destes organismos atualmente é estimado em 50.000. Alguns ácaros da subordem Actinedida (ou Prostigmata), aqueles pertencentes às famílias Tetranychidae, Tarsonemidae e Eriophyidae, são especializados em alimentarem-se do conteúdo citoplasmático de células vegetais e causarem grandes prejuízos às culturas de tomate, pimentão e pepino, principalmente no final do ciclo.

Entre os principais ácaros encontram-se as seguintes espécies:

Família Tetranychidae: A principal característica dos ácaros da família Tetranychidae é a produção de teia, cuja principal função é a proteção dos ovos contra a dessecação e o forrageamento por predadores (Franco et al., 2010).

- Ácaro rajado (*Tetranychus urticae*); O ácaro-rajado tem coloração que varia de verde-amarela a verde-escura, com manchas no dorso e corpo mole. O adulto possui tamanho que varia de 0,6 mm a 1 mm. Preferem ficar localizados na parte abaxial das folhas.
- Ácaro vermelho (*Tetranychus evansi*);
- Ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni*);

Família Tarsonemidae

- Ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*).

Família Eriofíidae

- Ácaro do bronzeamento (*Aculops lycopersici*) O ácaro do bronzeamento é um dos menores artrópodes conhecidos, medindo de 0,15mm a 0,20mm com o corpo em formato vermiforme e de coloração branco-leitoso.

Normalmente, os ácaros localizam-se na face inferior das folhas, reduzem a área foliar interferindo na fotossíntese e eventualmente causam necrose, queda das folhas e morte da planta diminuindo a produção.

MÉTODOS DE CONTROLE NA PERSPECTIVA DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Para a efetividade do MIP o produtor rural deve associar vários métodos de controle. Essa escolha é realizada com base em critérios técnicos (eficiência, modo de aplicação), econômicos (custo), ecológicos (impactos ambientais) e sociológicos (toxicidade e riscos durante a aplicação). Desta forma é possível utilizar diversas táticas e métodos de controle, tais como: legislativos, mecânicos, culturais, físicos, comportamentais, biológicos e químicos (Picanço, 2010).

O fomento de produtos registrados para o controle de pragas em hortaliças possui um portfólio extremamente limitado, forçando os agricultores a optar por outros métodos de controle. Nesse contexto o MIP apresenta-se como uma ferramenta essencial para a produção, pois as orientações fornecidas possibilitam utilizar outros métodos associados também ao controle químico. Além disso, os produtos químicos ofertados possuem um custo muito alto de investimento visto que a produção de hortaliças ocupa pequenas áreas de produção. Os poucos produtos registrados possuem, em sua maioria, uma baixa seletividade aos inimigos naturais e longo período de carência se tornando muitas vezes inviável dependendo do estágio fenológico da planta.

Embora existam vários métodos para controle de pragas a aplicação de agrotóxicos tem sido o método mais utilizado pelos produtores, seja pelo rápido resultado que proporcionam, ou mesmo, pela falta de conhecimento, desenvolvimento ou disponibilidade de produtos para o uso de outros métodos. O controle convencional restringe-se ao uso de agrotóxicos, devendo ser considerado como a última opção de controle.

O produtor rural deverá adotar um sistema que envolva um ou mais métodos realizando o manejo integrado de pragas. Desta forma, diversas táticas e tipos de manejo estão disponíveis para o controle das pragas, sendo elas os métodos de controle legislativos, mecânicos, culturais, físicos e de comportamento.

Métodos Legislativos

A entrada de materiais vegetais sem registro ou controle pode ocasionar problemas como a dispersão de organismos nocivos à agricultura nacional. O Serviço quarentenário baseia-se em evitar a entrada e disseminação de pragas exóticas, fazendo a inspeção dos produtos colocando-os em quarentena, evitando a entrada e saída dos produtos atacados. A partir da Instrução Normativa nº 45, de 22 de agosto de 2018 no Art. 1º ficam estabelecidos regras e procedimentos para elaboração, atualização e divulgação das listas de Pragas Quarentenárias Ausentes, Pragas Quarentenárias Presentes e Pragas Não Quarentenárias Regulamentadas (BRASIL, 2018). Para efeito desta Instrução Normativa, entende-se por:

I - Praga Quarentenária Ausente - **PQA**: praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, que não esteja presente no território nacional;

II - Praga Quarentenária Presente - **PQP**: praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, presente no país, porém não amplamente distribuída e que se encontra sob controle oficial;

III - Praga Não Quarentenária Regulamentada - **PNQR**: praga não quarentenária cuja presença em plantas para plantar afeta o uso proposto dessas plantas, com impacto econômico inaceitável e que esteja regulamentada dentro do território da parte contratante importadora.

O não atendimento ao serviço quarentenário já registrou a entrada de insetos-praga no Brasil das espécies *Bemisia tabaci* (Lourenção; Nagai, 1994) e *Thrips palmi* (Monteiro, 1995) causando danos econômicos em plantas de importância agrícola.

Outras medidas obrigatórias de controle inclui a fiscalização de viveiros e a comercialização de produtos agrotóxicos e devem ser executadas no âmbito dos municípios. Os produtores rurais devem adquirir mudas de plantas e produtos agrotóxicos em casas especializadas e devidamente registradas para este fim. A venda de agrotóxicos comercializados no Brasil exige estar acompanhada do Receituário Agrônomo devidamente assinado por profissional habilitado e o rótulo do produto com as devidas orientações de uso escrito em português. Esta orientação está descrita na Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, chamada Lei dos Agrotóxicos, que determina a conscientização do uso de agrotóxicos e a Introdução do Receituário Agrônomo.

Métodos Mecânicos

Os métodos mecânicos consistem em adotar medidas para eliminação direta de pragas. Esse método de controle é utilizado antes dos demais no manejo integrado de pragas, para a redução na população de insetos.

A catação manual é o principal meio de controle dentro dos métodos mecânicos para controle de pragas. Refere-se no esmagamento de ovos, lagartas e brocas ou até mesmo a coleta desses indivíduos visíveis no ambiente de produção. Um exemplo da eficiência do método é o esmagamento de ovos de *Ascia monuste* orseis conhecida como a lagarta da couve. Os ovos são depositados em grupos na folha de coloração amarelo e de fácil visualização.

Métodos Físicos

Os métodos físicos de controle envolvem técnicas como a manipulação de temperatura, manipulação da umidade, inundação e radiação, além do uso de armadilhas de luz e cores.

A temperatura afeta diretamente o metabolismo do inseto e geralmente afeta a locomoção e reprodução desses indivíduos. Os insetos, na sua maioria, não conseguem se reproduzir em temperaturas a baixo de 20°C e a cima de 35°C, portanto geram a pausa da multiplicação dessas pragas podendo provocar a morte. Assim como a temperatura afeta a sobrevivência e reprodução dos organismos, a umidade também causa influência sobre os insetos.

É possível usar a temperatura para efeito de controle de pragas em ambiente protegido com a técnica de solarização. A solarização é um método de desinfestação do solo para o controle de fitopatógenos, plantas daninhas e pragas, por meio do uso de energia solar, desenvolvido em Israel por Katan et al. (1976). O tratamento consiste na cobertura do solo com um filme plástico transparente, preferencialmente no período de maior incidência de radiação solar. No Rio Grande do Sul nos meses de janeiro e fevereiro, período em que a produção de hortaliças em ambiente protegido não é realizada, é possível fechar a estrutura plástica para elevar a temperatura do ambiente. Neste caso, a temperatura pode atingir até 60°C, considerada temperatura letal para a maioria dos organismos. Em muitas hortas comerciais, a solarização está sendo utilizada visando o controle das plantas invasoras, insetos, visto que significa uma grande redução de mão-de-obra.

As radiações eletromagnéticas emitidas durante o dia e a noite, são de faixas de ultravioleta e infravermelho. Estas são, respectivamente, as principais faixas de radiação além da faixa de luz visível. Um exemplo de controle através de radiação ultravioleta é do pulgão *Myzus persicae* considerado inseto-praga na maioria das hortaliças. Ao posar sobre uma superfície de cobertura morta (palha) durante o dia é repellido.

Os insetos podem ser atraídos por diferentes cores, dependendo da espécie. A mosca minadora é atraída pela cor amarela (Santos, 2008) e a cor azul se mostra atrativa para tripes (Yudin et al.,1987).

As armadilhas adesivas são muito utilizadas nos ambientes de produção de hortaliças (Figura 7) essas armadilhas permitem a captura dos insetos para realizar o monitoramento e identificação da praga. Assim é possível verificar a quantidade de indivíduos e se é necessário um controle mais efetivo. Essas armadilhas são cartões com cola adesiva que em contato os insetos ficam aderidos e são disponíveis na cor amarela e azul, cores atraentes dos insetos. O uso de armadilhas é uma técnica muito eficaz para

captura de insetos-praga. A eficiência do controle vai depender da infestação da praga e do número de armadilhas colocadas na área.



Figura 7. Armadilhas adesivas de cor amarela. Fonte: Turchiello (2020).

Outra técnica utilizada para impedir que o inseto chegue até as plantas são implantação de barreiras vivas ou quebra-vento (capim elefante ou cana-de-açúcar) para dificultar a imigração de pragas.

Métodos Culturais

O uso de práticas culturais no ambiente de produção reduz a população de indivíduos e afeta a disponibilidade de alimento. As técnicas de preparo do solo, destruição dos restos culturais e rotação de culturas são medidas sanitárias importantes para reduzir a população de pragas e contribuem na redução da população de insetos em hortaliças. A técnica de rotação de culturas deve ser realizada porque o replantio de espécies da mesma família botânica pode causar redução de produção e aumentar o ataque de pragas. Portanto as hortaliças não devem ser cultivadas sucessivamente no mesmo local. Recomenda-se alternar o plantio de acordo com as famílias botânicas das plantas, tais como:

- Família das Solanáceas: batata, berinjela, jiló, pimenta, pimentão e tomate.
- Família das Cucurbitáceas: abóbora, abóbora italiana, abóbora japonesa, chuchu, maxixe, moranga, melancia, melão, pepino.
- Família das Brássicas: agrião, couve-brócolo, couve-de-bruxelas, couve-chenesa, couve-flor, couve-manteiga, mostarda, nabo, repolho e rúcula.

- Família das Liliáceas: alho, alho-porró, aspargo, cebola e cebolinha.

Métodos de controle por comportamento

Além das armadilhas de atração dos insetos por meio de cores e luz, ainda é possível realizar o controle com as armadilhas de feromônio, dentro do controle por comportamento. É pela detecção e emissão dos feromônios que os insetos encontram parceiros para o acasalamento, alimento ou presa, escolhem local de oviposição, se defendem contra predadores e organizam suas comunidades, no caso dos insetos sociais (Vilela, 1987). Portanto esta é a comunicação química entre os indivíduos.

Na agricultura, nas estratégias de controle com o uso de feromônios, os maiores avanços estão relacionados ao uso de feromônios sexuais (Figura 8).



Figura 8. Armadilhas de feromônio sexual para monitoramento de *Tuta absoluta*. Fonte: Turchiello (2020).

Métodos de controle biológico

A prática do controle biológico tem inúmeras vantagens, entre elas a especificidade do controle da espécie (Bueno, 2000; Parra, 2002). O uso do controle biológico pelos produtores rurais pode ser facilitado por técnicas de controle biológico por conservação. Esta técnica consiste na redução do uso de agrotóxicos, no uso de produtos seletivos e na oferta de plantas que produzem pólen e néctar para manter a população de inimigos naturais.

A conservação de inimigos naturais é provavelmente a mais disponível e importante prática de controle biológico na produção de hortaliças. Os insetos predadores podem desempenhar um papel fundamental na proteção dessas culturas, visto constituírem agentes de mortalidade biótica de muitas

pragas. Entre os inimigos naturais, tem-se a família *Crysopidae* (Neuroptera) (Figura 9) que são predadores muito vorazes e ocorrem em diversos cultivos de importância agrícola, sendo capazes de alimentar-se de insetos e ácaros (Ribeiro, 2011). As larvas de *C. externa* predam várias espécies de artrópodes fitófagos, na fase adulta alimentam-se de pólen, néctar e honeydew de insetos para sua sobrevivência, desenvolvimento e reprodução (Costa et al., 2003; Villenave et al., 2006). Portanto, a identificação de plantas que são usadas pelos adultos de crisopídeos na obtenção desses recursos florais é muito importante para que sejam incluídas em agroecossistemas como forma de atrair esses predadores para os locais de cultivo (Medeiros, 2010).

Com o objetivo estudar a importância relativa do pólen de diferentes espécies de plantas como recursos alimentares para os crisopídeos, foram coletados insetos em áreas de produção orgânica de hortaliças no município de Santiago/RS e, a partir dos resultados obtidos, foi possível identificar os pólenes pertencentes às famílias botânicas Poaceae, Fabaceae (Mimosoidae), Myrtaceae e Apocynaceae, sendo que a maioria dos pólenes coletados pertence à família Poaceae. Nesta família encontra-se as gramíneas como plantas preferidas pelos predadores. A espécie *Chrysoperla externa* (Hagen) foi predominante durante as coletas e perfez 90% dos indivíduos coletados nas áreas de hortaliças (Ribeiro et.al, 2019). Estes resultados evidenciam a importância relativa do pólen de diferentes espécies de plantas como recursos alimentares para os crisopídeos com a finalidade de promover o incremento de inimigos naturais nos agroecossistemas pela inclusão da biodiversidade floral. Pragas como tripes, pulgões, mosca branca e ácaros se constituem nos principais problemas em cultivos de hortaliças e são presas potenciais para os crisopídeos.



Figura 9. *Crysopidae* (Neuroptera) em tomateiro. Fonte: Turchiello (2021).

O produtor rural pode se beneficiar desta técnica de manejo favorecendo os inimigos naturais já existentes no agroecossistema, Há diversas práticas como uso de barreiras vivas e manutenção de plantas que produzem flores na bordadura do cultivo, sendo locais de refúgio e de reprodução para predadores e parasitóides das pragas. Outras práticas como a manutenção do solo recoberto por vegetação ou de cobertura morta (palhada), policultivos (consórcios, faixas de cultivo), preservação das matas nativas próximas a lavoura, também atuam como ilhas de reposição de inimigos naturais, além de viabilizar o uso de produtos alternativos de baixo impacto sobre inimigos naturais.

Outra técnica utilizada em controle biológico consiste na liberação de inimigos naturais com a finalidade de aumentar a população destes no ambiente. Neste caso, são realizadas liberações regularmente de inimigos naturais (predadores, parasitóides e entomopatogênicos) nas áreas de produção de hortaliças que adotam programas de controle biológico de pragas agrícolas.

A liberação de microvespas da espécie *Trichogramma* sp. são bastante difundida e se mostra eficiente no parasitismo de ovos de lagartas como a broca *Neoleucinodes elegantalis* e a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta*. O uso de bactérias entomopatogênicas no controle de lagartas em diversas hortaliças como a traça-das crucíferas *Plutella xylostella* e a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* tem-se mostrado bastante eficiente. O mercado oferta os produtos comerciais registrados a base de *Bacillus thuringiensis* que são altamente específicos para o organismo alvo e inofensivos para organismos não-alvo e para o meio ambiente.

O controle biológico é a utilização de inimigos naturais com a finalidade de reduzir para níveis toleráveis o dano causado por organismos nocivos, evitando prejuízos econômicos. O manejo integrado de pragas e o controle biológico estão intimamente relacionados, pois no conceito do MIP o controle biológico é bem sucedido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A correta identificação das pragas (insetos e ácaros fitófagos) que infestam a lavoura e o reconhecimento dos inimigos naturais que contribuem efetivamente para o controle natural das pragas-alvo constitui parte dos alicerces que dão sustentação ao manejo integrado de pragas (MIP).

A capacitação dos produtores rurais em conhecimentos e tecnologias com base no manejo integrado de pragas deve ser intensificada, com a finalidade de estimular a adoção desse sistema de manejo de hortaliças.

A implantação de um programa de manejo Integrado de pragas mostra-se de essencial importância para reduzir o uso de agrotóxicos e integrar as práticas de manejo com o intuito de produzir alimentos de qualidade, preservar o ambiente e a saúde do trabalhador rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves YM et al. (2020). Diagnóstico fitossanitário em áreas de produção agrícola cadastradas no Programa Nacional de Alimentação Escolar. Anais da 4ª Mostra de Educação, Ciência, Tecnologia e Cultura. Instituto Federal Farroupilha – campus São Vicente do Sul. 46p.
- BRASIL (2018). Instrução Normativa n 45, de 22 de agosto. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, 7p.
- Bueno VHP (2000). Controle Biológico de Pragas. Lavras: UFLA. 207p.
- Bueno VHP (2005a). Controle biológico de pulgões ou afídeos-praga em cultivos protegidos. Informe Agropecuário, 26(225): 9-17.
- Bueno VHP (2005b). Controle biológico de tripses: pragas sérias em cultivos protegidos. Informe Agropecuário, 26(225): 31-39.
- Campos MR et al. (2017). From the Western Palaearctic region to beyond: *Tuta absoluta* 10 years after invading Europe. Journal of Pest Science, 90: 787–796.
- Costa RIF et al. (2003). Influência da densidade de indivíduos na criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera Chrysopidae). Ciência e Agrotecnologia, 27(edição especial): 1539-1545.
- Franco RA et al. (2010). Influência da teia de *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) sobre os fitoseídeos predadores associados. Neotropical Entomology, 39: 97-100.
- Gallo D et al. (2002). Manual de Entomologia Agrícola. Piracicaba: ESALQ. 920p.
- Katan J et al. (1976). Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. Phytopathology, 66: 683-688.
- Lourenção AL, Nagai H (1994). Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. Entomologia. Bragantia, 53(1): 53-59.
- Medeiros MA et al. (2010). Identification of plant families associated with the predators *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) and *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Coccinellidae) using pollen grain as a natural marker. Brazilian Journal of Biology, 70(2): 293-300.
- Monteiro LC et al. (2001). Espécies de Thrips (Thysanoptera: Thripidae) no Brasil. Neotropical Entomology, 1: 61-63.
- Monteiro RC et al. (1995). Record of *Thrips palmi* (Thysanoptera, Thripidae) in the State of São Paulo, Brazil. Revista de Agricultura, 70: 53-55.
- Parra JR et al. (2002). Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole. 609p.
- Picanço MC (2010). Manejo integrado de pragas. Viçosa: UFV. 134p.
- Ribeiro ALP et al. (2019). Crisopídeos no controle biológico conservativo. Anais do 16º Simpósio de Controle Biológico, Londrina-PR, 185p.
- Ribeiro ALP et al. (2011). Desenvolvimento de *Chrysoperla externa* alimentada na fase larval com ovos de *Bonagota cranaodes*. Ciência Rural, 41(9): 1571-1577.

- Santos JP et al. (2008). 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*, 26: 157-163.
- Silveira LCP (2005). Mosca-minadora em cultivos protegidos e seu controle biológico. Informe Agropecuário, 26(225): 48-57.
- Vilela EF, Della Lucia TMC (1987). Feromônios de Insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. Viçosa: UFV. 155p.
- Villenave J et al. (2006). Pollen choice by the *Chrysoperla species* (Neuroptera: Chrysopidae) occurring in the crop environment of western France. *European Journal of Entomology*, 103(4): 771-777.
- Yudin LS et al. (1987). Preferência de cor de Thrips (Thysanoptera: Thripidae) com referência à pulgões (Homoptera: Aphididae) e minadores em fazendas de alface havaianas. *Journal of Economic Entomology*. Entomological Society America, 80: 51-55.

ÍNDICE REMISSIVO

A

agricultura familiar, 8, 11, 12, 19, 30, 34, 65
agrotóxicos, 13, 14, 21, 22, 35, 54, 55, 57, 58,
63, 64, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 89, 90, 93, 95
Alimentação Escolar, 8, 9, 12, 13, 19, 80, 96
ambiente protegido, 17, 18, 35, 36, 41, 42, 43,
44, 46, 47, 48, 51, 54, 91

C

certificação, 55, 56, 57, 58, 59
comercialização, 8, 12, 13, 58, 65, 70, 90
controle fitossanitário, 14
cultivo protegido, 18, 20, 35, 36, 41, 42, 45, 50,
53, 54

E

EPI, 69, 70, 71, 72, 75

F

fertirrigação, 30

H

hortaliças, 3, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21,
25, 34, 35, 38, 48, 50, 54, 56, 61, 62, 64, 65,

66, 67, 68, 69, 70, 77, 79, 80, 89, 91, 92, 93,
94, 95

M

Manejo Agrícola, 55
manejo de solo, 14, 15, 21, 28, 32
manejo integrado, 14, 19, 79, 80, 90, 95
mercado consumidor, 38, 41, 47
monitoramento, 14, 31, 41, 45, 47, 57, 79, 80,
81, 91, 93

O

olerícolas, 25, 28, 33



P

PNAE, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
19, 80
Políticas públicas, 3
produção orgânica, 26, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 94

S

segurança alimentar, 19, 65, 69, 77
sistema de cultivo, 18, 21, 29, 35, 38, 39, 40, 44,
47, 48, 50, 51, 53, 55



  **Ana Lúcia de Paula Ribeiro**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1996), graduação em Programa Especial de Formação de Professores pela Universidade Federal de Santa Maria (2013), Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999) e Doutorado em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas (2005). Pós-Doutoramento no Instituto Politécnico de Bragança/Portugal (2015). Atualmente é professor ensino básico técnico e tecnológico do Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: controle biológico e manejo integrado de pragas.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br