



Curso de Agronomia

Artigo de Revisão

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CULTURA DO TOMATE NO DISTRITO FEDERAL INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN TOMATO CULTURE IN THE FEDERAL DISTRICT

Bruno Figueiredo de Moraes¹, Nathanny Sousa de Albuquerque¹ Ricardo Meneses Sayd²

¹ Alunos do Curso de Agronomia

² Professor Doutor do Curso de Agronomia

Resumo

O tomate (*Solanum lycopersicum*) originou-se nos Andes, foi domesticado no México e cultivado na Europa no século XVI, chegando ao Brasil pelos colonizadores europeus. Seu cultivo requer boa luminosidade, temperaturas amenas e umidade moderada devido à sua origem andina. O tomateiro enfrenta muitos problemas fitossanitários, sendo alvo de diversas pragas e doenças, o que leva ao uso intensivo de agrotóxicos. O uso indiscriminado desses produtos aumenta a resistência das pragas, contamina alimentos, solos e águas, e pode desequilibrar ecossistemas. As pragas no cultivo do tomate são um problema significativo, sendo divididas em pragas-chave, como traça (*Tuta absoluta*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e Tripes (*Thysanoptera*), e pragas secundárias, que são menos destrutivas. Novos métodos de controle estão sendo estudados para obter resultados mais eficientes e com menos efeitos adversos. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma alternativa que combina métodos e técnicas para gerenciar a população de pragas de forma eficaz e econômica, reduzindo danos ao meio ambiente e melhorando a qualidade dos frutos. O MIP envolve monitoramento, tomada de decisão, controle biológico, cultural, físico e químico seletivo.

Palavras-Chave: Manejo integrado de pragas no tomateiro, Pragas, tomate, Melhoramento genético, resistência, controle

Abstract

The tomato (*Solanum lycopersicum*) originated in the Andes, was domesticated in Mexico and cultivated in Europe in the 16th century, arriving in Brazil by European colonizers. Its cultivation requires good light, mild temperatures and moderate humidity due to its Andean origin. Tomato plants face many phytosanitary problems, being the target of various pests and diseases, which leads to the intensive use of pesticides. The indiscriminate use of these products increases the resistance of pests, contaminates food, soil and water, and can unbalance ecosystems. Pests in tomato cultivation are a significant problem, being divided into key pests, such as moth (*Tuta absoluta*) and whitefly (*Bemisia tabaci*), and secondary pests, which are less destructive. New control methods are being studied to obtain more efficient results and with fewer adverse effects. Integrated Pest Management (IPM) is an alternative that combines methods and techniques to manage the pest population effectively and economically, reducing damage to the environment and improving fruit quality. IPM involves monitoring, decision-making, selective biological, cultural, physical and chemical control.

Keywords: Integrated pest management in tomato, Pests, tomato, Genetic improvement, resistance, control

Contato: bruno.moraes@souicesp.com.br; nathanny.albuquerque@souicesp.com.br; ricardo.sayd@icesp.com.br;

1. Introdução

O tomate (*Solanum Lycopersicum*) teve sua origem nos Andes, porém, foi domesticado no México, em seguida, começou a ser cultivado na Europa no século XVI, foi introduzido no Brasil por colonizadores europeus (FILGUEIRA, 2003; PERON, 1999).

Por ser de origem Andina, seu cultivo requer boa luminosidade, temperaturas amenas e umidade não muito elevada (FILGUEIRA, 2003; PERON, 1999). Além disso, o tomateiro apresenta inúmeros problemas fitossanitários, sofrendo muitos ataques de pragas. Por esse motivo, o tomateiro lidera o uso de agrotóxicos para o controle dessas moléstias. O uso elevado de agrotóxicos vem sendo cada vez mais questionado por causa de seus efeitos adversos a curto, médio e longo prazo. Uma vez que seu uso indiscriminado aumenta a resistência de pragas, contamina alimentos, solos e águas, podendo afetar espécies que estão no topo da cadeia alimentar ocasionando desequilíbrio em todo o

ecossistema.

A tomaticultura é uma importante fonte de renda para os agricultores brasileiros. Está entre as hortaliças mais consumidas no Brasil, e estima-se que cerca de 62 mil hectares são destinados ao seu cultivo (IBGE/LSPA, 2017).

No Distrito Federal, 439 agricultores estão envolvidos no cultivo de tomates, concentrando-se principalmente nas regiões de Planaltina, Brazlândia e Paranoá. A atividade emprega cerca de mil trabalhadores, incluindo 440 produtores e 610 funcionários. Em 2018, essa indústria gerou um Valor Bruto da Produção estimado em R\$83 milhões. No total, são cultivados 375,7 hectares de tomates na região, com 300 hectares a céu aberto e 75 hectares em ambientes protegidos (EMATER, 2020). As principais variedades cultivadas no Distrito Federal são dos tipos salada, italiano, cereja e grape (PEDROSO; MICHHEREFF FILHO, 2021).

No cultivo do tomate é muito comum problema com pragas, por se tratar de uma cultura muito sensível. É de grande importância ter atenção com algumas pragas, desse modo podemos citar as principais que afetam a cultura diretamente e tornaram-se um verdadeiro problema para os produtores, são divididos em dois grupos: as pragas-chaves e secundárias. Na cultura do tomate, as pragas-chave são traça (*Tuta absoluta*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*), tripses (*Thysanoptera spp.*), pulgões (*Aphidoidea spp.*) ácaros, larva minadora, dentre outras, que podem causar danos significativos às plantas de tomate e afetar negativamente a produção. As pragas secundárias na cultura do tomate são organismos que, embora possam causar danos às plantas do tomate, geralmente não são tão prejudiciais ou destrutivas quanto às pragas-chave (MOURA et al., 2014).

Novos métodos de controle vem sendo cada vez mais estudados, para que se obtenha resultados mais eficientes e com menos efeitos adversos. Por isso, o Manejo Integrado de pragas (MIP) pode ser uma alternativa com um índice de controle esperado, sem que os efeitos desse controle a curto e longo prazo sejam negativos (SILVA et al., 2006). O MIP utiliza uma combinação de métodos e técnicas para gerenciar a população de pragas de modo eficaz e econômico, ao mesmo tempo que reduz danos para o meio ambiente, melhora a qualidade dos frutos e traz menor impacto à saúde humana, pois não depende exclusivamente do uso de pesticidas. Os princípios fundamentais do MIP incluem o monitoramento, tomada de decisão, controle biológico, controle cultural, controle físico e controle químico seletivo (MOURA et al., 2014).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar as principais pragas e demonstrar a importância da aplicação do manejo integrado na prevenção de pragas e doenças na cultura do tomate no Distrito Federal.

2. Metodologia

Tipo de Pesquisa

A pesquisa exclusivamente bibliográfica, utilizando fontes secundárias para coletar e analisar dados relevantes ao tema "Manejo Integrado de pragas na Cultura do Tomate no Distrito Federal".

As fontes de dados incluem:

- Artigos científicos: Pesquisas publicadas em periódicos reconhecidos.
- Livros: Textos acadêmicos e técnicos que abordam o manejo de pragas e a cultura do tomate.
- Revistas: Publicações especializadas em agronomia e fitossanidade.
- Sites confiáveis: Portais de instituições de pesquisa

3. Referencial Teórico

como Embrapa, IBGE, e outros repositórios científicos.

As palavras-chave utilizadas para a busca de informações são:

- Manejo integrado de pragas no tomateiro"
- Pragas do tomate"
- Melhoramento genético do tomate"
- Resistência de pragas e doenças no tomate"
- Importância da produção do tomate"
- Controle biológico do tomate"

As principais bases de dados da pesquisa:

Google Acadêmico, SciELO, Repositórios da Embrapa e Embrapa Hortaliças, Conab e IBGE.

Procedimentos de Coleta de Dados:

- Levantamento Bibliográfico: Pesquisa e coleta de artigos, livros, e outros documentos relevantes utilizando as palavras-chave mencionadas.
- Seleção de Documentos: Realizado um filtro dos materiais coletados para selecionar os mais relevantes e confiáveis.
- Análise de Conteúdo: Leitura crítica e análise dos documentos selecionados, extraindo as informações pertinentes ao tema do manejo integrado de pragas no tomate.

Procedimentos de Coleta de Dados:

- Levantamento Bibliográfico: Pesquisa e coleta de artigos, livros, e outros documentos relevantes utilizando as palavras-chave mencionadas.
- Seleção de Documentos: Realizado um filtro dos materiais coletados para selecionar os mais relevantes e confiáveis.
- Análise de Conteúdo: Leitura crítica e análise dos documentos selecionados, extraindo as informações pertinentes ao tema do manejo integrado de pragas no tomate.
- Organização dos Dados: Estruturação das informações coletadas de maneira lógica e coerente para facilitar a redação do trabalho.

4. Tomate

4.1 Características do tomate

O tomateiro foi inicialmente classificado por Linnaeus em 1753 como *Solanum lycopersicum*, pertence à família das Solanaceae. Em 1754 foi classificada por Miller como *Lycopersicon esculentum*, permanecendo a primeira classificação (PERALTA; SPOONER; KNAPP, 2008).

É uma hortalíça com comportamento de cultura anual, perene, de porte arbustivo, tem desenvolvimento rasteiro, semi ereta e ereta. Seus hábitos de crescimento dependem da característica do tipo de tomate. O tipo de tomate de mesa, rasteiro, tem crescimento vigoroso e contínuo, juntamente com a produção de folhas e frutos. Porém, os de crescimento ereto tem sua inflorescência terminal e as plantas atingem até 1,2m (TAVARES, 2019).

Segundo Bannwart (2015), o tomate possui fruto carnoso, macio com dois ou mais lóbulos, protegido por uma cutícula quase impermeável à água. É sensível a queda, empilhamentos, necessitando de cuidados para manusear e não perder a qualidade. Cerca de 95% de sua composição é água e o restante se divide em açúcar, ácidos orgânicos, compostos inorgânicos e outros compostos.

Para o bom cultivo do tomate a planta requer temperaturas entre 10°C e 35°C, porém cada fase do seu desenvolvimento, necessita de uma temperatura ideal, mas que variam entre as citadas acima Bannwart (2015). Hoje nota-se que é possível produzir tomate em vários climas diferentes, devido a adaptabilidade.

4.2 Cultivares

Conforme a Embrapa Hortaliças (2018), há quatro principais tipos de tomate cultivados.

Tomate cereja, de frutos pequenos, com pencas de 12 a 18 cachos, com boa aceitação pelos consumidores e boa precificação na hora da comercialização. A cultivar Zamir, da Embrapa, possui hábito de crescimento intermediário, com resistência ao vírus do mosaico do tomate, resistência a nematoide, resistência a *Verticillium* raça 1, resistência a fusarium raça 2.

Italiano, possui frutos compridos, medindo entre 7 a 10 cm, chegando a ser pontiagudo em alguns casos, firmes, saborosos e possui coloração intensa. Possui um mercado competitivo e de boa aceitação, mesmo ainda não sendo tão amplamente conhecido pelos consumidores. Como exemplo, temos a cultivar BRS Nagai, da empresa Agrocinco, que possui crescimento intermediário com resistência ao *Verticillium* raça 1 e 2, fusarium raça 1 e 2, vírus do mosaico do tomate, vira cabeça, Geminivírus, TSWV, GRSV, TCSV e CSNV: resistência a Tospovírus.

O tomate Salada, possui um formato mais achatado, mais comum entre os consumidores, possui frutos grandes, de coloração vermelha ou rosada, que chegam a atingir 500g. A cultivar BRS Portinari é um exemplar de tomate Salada da empresa Agrocinco, que possui resistência e tolerâncias a *Verticillium* raça 1, fusarium raça 1 e 2, *Cladosporium* raça 2, Vírus do Mosaico do Tomateiro, *Cladosporium* raça 2, nematoide de galha, begomovírus.

Os tomates do tipo Santa Clara são os mais

conhecidos entre os consumidores, possui fruto de sabor mais ácido, podendo chegar a 220g, possui um preço de mercado mais baixo. Nesse grupo, podemos citar a cultivar Débora Victory, da empresa Sakata, com resistência a *Verticillium* raça 1, Fusarium raça 1 e 2, nematoide e Vira Cabeça. A empresa Agrocinco, possui a cultivar BRS Kiara, com resistência a *Cladosporium* raça 2, *Verticillium* raça 1, Fusarium raça 1 e 2, resistência a nematóides de galha.

4.3 Produção

O Brasil é o 9º maior produtor de tomate do mundo com uma produção de 3.753.595 toneladas, esse ranking é liderado pela China com uma produção média de 56.423.811 toneladas (FAOSTAT, 2022).

Conforme dados da Conab de 2022, o estado de Goiás, seguido de São Paulo e Minas Gerais, lideram o ranking de maiores produtores de tomate do Brasil. Com uma produção de média 993.452 ton, 917.349 ton e 578.116 ton. respectivamente. Estando o Distrito Federal, com uma produção média de 28.000 toneladas.

O DF teve em 2010 cerca de 0,10% do seu território explorado com a cultura do tomate (LANDAU e SILVA, 2014), com um rendimento médio de mais de 71 mil kg/ha, com um aumento de 22%, entre 2006 e 2017, em estabelecimentos que produzem tomate, dados do IBGE (2017).

O tomate estaqueado está entre as principais hortalíças produzidas no DF, o que corresponde a 10% do valor total da produção de hortícolas no Distrito Federal, conforme censo realizado pelo IBGE (2017).

Dados levantados pela Emater DF, mostram que em 2021 possuía cerca de 358,4 ha de área destinada ao cultivo do tomate, com 539 produtores cadastrados, com uma produção média de 34.210,62 ton.

4.4 Sistemas de cultivo

O cultivo do tomate pode ser dividido em duas categorias: cultivo a céu aberto e cultivo em ambiente protegido.

O cultivo em campo é o mais utilizado no Brasil, com algumas variações regionais que não comprometem sua identidade. Porém, por ser um ambiente que o controle é mais desafiador, há incidências de algumas pragas como a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), mosca-minadora (*Liriomyza* sp.), a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*), conforme levantamento feito pela Embrapa Hortaliças (2016).

Para o cultivo em campo é importante a preparação do solo, podendo diminuir o surgimento de algumas doenças, como por exemplo, o tombamento de mudas (conhecido como "damping off"), murcha do fusário, que pode ser causada por solos ácidos (ROSALEN, 2020). A preparação deve ser realizada aproximadamente 30 a 60 dias antes do plantio, alcançando uma profundidade média de 30 a 35 cm. Durante essa etapa, a calagem é realizada em conjunto. Para o plantio, é essencial marcar os sulcos de forma nivelada ou com grade, dependendo do sistema de

irrigação a ser utilizado. O espaçamento entre as plantas é flexível, com maior espaçamento no verão, quando as temperaturas e a umidade são elevadas e quando se busca produzir frutos de maior peso. Portanto, durante essa estação, o espaçamento entre as fileiras pode variar de 1,10 a 1,20 metros, com espaçamento entre as plantas de 0,60 a 0,70 metros (TEIXEIRA; ALVARENGA, 2022).

No cultivo em ambiente protegido, as opções incluem a utilização de estufas ou estruturas metálicas de túnel alto. Em ambos os casos, a instalação requer atenção minuciosa e considerações específicas, como a seleção de uma área de fácil acesso, boas condições de drenagem, disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas, solo com capacidade de retenção de água e ausência de pedras. O espaçamento recomendado varia conforme o hábito de crescimento das cultivares e a forma de condução das plantas. Para cultivares de hábito de crescimento determinado e condução em linha simples com uma única haste, sugere-se um espaçamento entre fileiras de 1,00 a 1,10 metros e entre plantas de 0,30 a 0,50 metros na casa de vegetação. Quando a condução envolve duas hastes, o espaçamento entre as plantas pode variar de 0,40 a 0,50 metros. Se a opção for por fileiras duplas, o espaçamento entre as fileiras deve ser mantido entre 1,00 e 1,10 metros e entre as plantas de 0,40 a 0,50 metros, seguindo o mesmo princípio de plantas conduzidas por uma única haste. Para cultivares do grupo Cereja, sugere-se manter o mesmo espaçamento entre fileiras e aumentar o espaçamento entre as plantas para 0,50 a 0,70 metros, especialmente quando se opta por fileiras simples e condução com três a quatro hastes (EMBRAPA, 2022).

Conforme Mesquita et al. (2010) as principais pragas, na produção de cultivo protegido, seja em estufas e telados, são microácaro (*Aculops lycopersici*), o pulgão-verde (*Myzus persicae*), a mosca-minadora (*Liriomyza* sp.), a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), *Fusarium* (*oxysporum* f.sp. *lycopersici*) e o Requeima – *Phytophthora infestans*.

4.5 Nutrição da planta

A nutrição das plantas é um fator fundamental para o cultivo do tomateiro, que é conhecido por ser uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes. Diversos estudos destacam a necessidade de doses elevadas de adubos para atender às demandas dessa cultura (TEIXEIRA, 2022).

Manter um suprimento adequado de nutrientes é essencial para alcançar altos rendimentos de frutos de qualidade, o que, por sua vez, é vital para a produção rentável. Isso requer uma compreensão das funções dos nutrientes, a capacidade de identificar sintomas de deficiência nas plantas, o comportamento dos elementos no solo e nas próprias plantas, bem como o processo de absorção desses elementos químicos (EMBRAPA, 2022).

A Embrapa ressalta a importância de que a nutrição vegetal também esteja diretamente ligada à saúde das plantas. Quando uma planta recebe os nutrientes necessários de maneira adequada,

desenvolve mecanismos de resistência fisiológica. Diminuindo, em alguns casos, a incidência de doenças.

Portanto, para garantir a nutrição adequada das plantas de tomate, seja por meio da adubação química ou orgânica, é essencial realizar uma análise completa do solo, considerando características como o tipo de solo, o sistema de cultivo, o sistema de irrigação, as demandas nutricionais da cultivar ou híbrido utilizados e o potencial produtivo esperado (MARSCHNER, 1995).

4.6 Adubação

De acordo com manual da Embrapa (2022) a adubação mineral, seguindo as diretrizes obtidas por meio da análise de solo, deve ser levado em consideração tipo de solo, sistema de cultivo, por exemplo. Há uma variedade de adubos químicos disponíveis para atender às necessidades nutricionais das plantas. Essas opções incluem desde fertilizantes individuais até formulações específicas. Entre as formulações mais comumente utilizadas na adubação de base, destacam-se aquelas com proporções de nutrientes, como 5-25-15 e 4-30-16. Leite (1997) observou que o aumento do teor de nitrogênio (N) nas folhas de tomateiro reduziu a mortalidade larval de traça-do-tomateiro. O uso de Potássio (K) além de melhorar a utilização da água, promove a resistência a pragas e doenças (MALAVOLTA et. al. 1989).

Porém, o excesso de adubação nitrogenada pode causar o abortamento de flores. Já a deficiência de Cálcio, os sintomas podem ser notados ainda no início dos frutos, com mancha escura na região apical, vai aumentando à medida que o fruto cresce, causando a doença de podridão apical.

O uso de material orgânico no solo é benéfico para a fertilidade do solo, pois melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo. Ele aumenta a retenção de água, a agregação e a porosidade do solo, aumentando assim a capacidade de troca de cátions, a fertilidade e a vida microbiana do solo, que, por sua vez, potencializam a produtividade das culturas (Terron, 1992).

A adubação orgânica se baseia na utilização de materiais orgânicos, que podem ser provenientes de fontes como resíduos animais, vegetais, agroindustriais e outros. A utilização da adubação orgânica pode trazer um ótimo custo benefício, e quando realizada de maneira correta os resultados são tão satisfatórios quanto o uso de adubação química (ANDRADE e NETO, 2018). Sendo assim, a adubação orgânica deve ser realizada de forma adequada, atentando-se a necessidade de cada solo e cultura.

4.7 Tratos culturais

No cultivo do tomate com finalidade industrial, é fundamental o controle das condições fitossanitárias da área, visto que se cria um microclima que é propício à incidência de pragas e doenças, principalmente em condições de altas temperaturas. Por esse motivo, é necessário manter um ambiente de cultivo saudável, para que tenha bons resultados e os frutos atinjam os padrões de qualidade necessários para o processamento. Muitas vezes prioriza a produção em

larga escala e colheita mecânica, exigindo abordagens de manejo diferentes (EMBRAPA, 2022).

O cultivo de tomate de mesa exige práticas de manejo específicas que o distinguem do cultivo de tomate com finalidade industrial. Alguns dos tratamentos culturais específicos para o tomate de mesa incluem: tutoramento e amarrio, pois dão um suporte ao crescimento da planta, fixando seus ramos à medida em que vão crescendo evitando que os frutos tenham contato com o solo, reduzindo os danos aos frutos.

A remoção da gema terminal, também conhecida como poda apical, pode ter vários efeitos benéficos na planta. Ela pode reduzir o período útil de vida da planta e sua altura, tornar o tutoramento mais econômico, aumentar a eficiência dos tratamentos culturais e melhorar a distribuição da radiação solar no dossel vegetativo (FONTES et al., 1987). A retirada da brotação axilar, também conhecida como desbrota, é um tipo de poda necessária no tomateiro. Ela deve ser feita quando a brotação estiver com 4 a 6 cm de comprimento. A desbrota envolve a remoção dos brotos laterais que crescem nas axilas das folhas e que se constituem como drenos de nutrientes e fotoassimilados. A desbrota adequada pode resultar no aumento da produção de frutos de maior calibre no início da safra. Para cultivares de crescimento determinado, a desbrota pode não ser necessária e resultar em rendimentos mais baixos (CERMENO, 1978).

4.8 Colheita

Conforme avaliado por Teixeira (2022), o cultivo de tomate de mesa envolve múltiplas colheitas, geralmente cerca de 6 colheitas, dependendo do ponto de maturação dos frutos e da distância até o centro de comercialização. Essa prática é viável devido ao fato do tomate ser um fruto climatérico, o que significa que continua amadurecendo mesmo após a colheita. A colheita é realizada manualmente e preferencialmente no período mais fresco do dia, a fim de evitar a desidratação dos frutos. Após a colheita, os frutos passam por lavagem e seleção, de acordo com as especificações do mercado ao qual se destinam.

Devido à sensibilidade do fruto, ainda não há maquinário adequado para a colheita do tomate de mesa, sendo necessário a colheita manual para manter a qualidade do fruto até o consumidor final.

A mecanização da colheita do tomate industrial tem proporcionado melhores resultados em todo o mundo, aumentando a capacidade operacional. No Brasil, a colheita mecanizada ganhou importância a partir da década de 90 e vem sendo praticada por grandes produtores (CORTEZ et al., 2002). Segundo Haciseferogullari (2007), um dos principais problemas causados aos frutos do tomate na colheita mecanizada é o dano, que podem estar relacionados a inúmeros problemas, como velocidade da máquina, maturação do fruto, entre outros.

4.9 Melhoramento Genético

No melhoramento genético do tomateiro existem grandes desafios, principalmente quando se

trata de durabilidade pós colheita, resistência a pragas e doenças, pois deve-se levar em consideração aspectos fisiológicos, hábitos de crescimento, incorporação de genes resistentes, uma vez que o tomateiro é considerado uma das plantas mais suscetíveis ao ataque de pragas (PIOTTO, 2010).

A expressão fenotípica de qualquer gene presente no tomateiro pode ser influenciada pela ação de outros genes e pela interação com o ambiente. Muitos genes que controlam características de herança simples têm sido aplicados com sucesso no processo de melhoramento genético, e a maioria deles foi incorporada de forma altamente eficiente, explorando a rica biodiversidade disponível. Além disso, existem diversas características poligênicas ou quantitativas que são amplamente influenciadas pelo ambiente e apresentam desafios na sua mensuração. Entre essas características, incluem-se a produtividade, o rendimento industrial e o teor de sólidos solúveis dos frutos (GRANDILLO et al., 1999).

O híbrido BRS Laterrot possui a presença conjunta dos genes/alelos Ty-1 e Ty-3, que proporcionam uma defesa eficaz contra as principais espécies de Begomovirus (geminivírus) que afetam o cultivo de tomate no Brasil. Além disso, o BRS Laterrot demonstra resistência a alguns patógenos do tomate, mosaic virus (ToMV) e exibe também resistência aos fungos *Verticillium dahliae* raça 1 e *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raças 1, 2 e 3. Exibe uma tolerância de campo intermediária em relação aos agentes causadores da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.). Embora não seja classificado como resistente à murcha bacteriana, o BRS Laterrot demonstrou menor sensibilidade à doença quando submetido a campos naturalmente infestados por algumas estirpes do complexo *Ralstonia solanacearum* (SHURT, 2023).

Estudo realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina - Epagri, avaliou o desenvolvimento da cultivar SCS 375 Kaiçara, que possui boa qualidade vegetativa e uma produção especial de frutos com tamanhos médios, notou-se que essa variedade possui resistência a viroses, que foi evidenciado pela menor ocorrência de mosca branca. Tem destaque por ser menos suscetível a doenças foliares como por exemplo queimadura e mancha de cladosporium, pois possui menor arquitetura e folhas eretas, facilitando o tratamento fitossanitário.

A cultivar BRS Zamir, desenvolvida pela Embrapa e comercializada pela empresa Agrocinco, possui boa rusticidade e cobertura foliar, indicada para cultivo protegido e a campo aberto no período seco. Possui tolerância a begomovírus e resistência a fusarium raças 1, verticílio raça 1, mancha de estenfílio, vírus do mosaico do tabaco e nematóides.

O melhoramento genético, para resistência de pragas e doenças, tem possibilitado o cultivo de plantas de forma mais sustentável (ZAMIR, 2001). O desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças é extremamente necessário, uma vez que novos patógenos e novas variantes surgem a todo momento em diferentes regiões (FONSECA e BOITEUX, 2021).

5. Manejo Integrado de Pragas (MIP)

A sustentabilidade na agricultura requer resolver desafios ligados ao surgimento de pragas, priorizando a preservação dos recursos naturais, o incremento da biodiversidade, a diminuição do uso de agrotóxicos, o aumento da produtividade, a viabilidade econômica e a proteção da saúde humana ao longo das gerações. Nesse contexto, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) emerge como uma alternativa economicamente viável e mais alinhada aos princípios da sustentabilidade (KAZUKO, 2022).

O MIP é uma abordagem que combina diversos métodos de controle de pragas com o objetivo de manter a atuação dos inimigos naturais das pragas, reduzir a dependência de agrotóxicos e mitigar a poluição ambiental (MICHEREFF FILHO et al., 2012).

De acordo com Picanço (2010), o Manejo Integrado de Pragas é composto por etapas, sendo elas: Diagnose, onde é realizado a identificação da praga de forma simples e seus inimigos naturais; Tomada de decisão, nesta etapa é realizado amostragens para que a decisão possa ser tomada em uso de controle por métodos artificiais (químico, biológico aplicado ou comportamental); Seleção do método de controle, será avaliado critérios técnicos (quão eficazes são), econômicos (maximização do lucro), ecotoxicológicos (proteção do ambiente e da saúde humana) e sociológicos (adequação às necessidades dos usuários) para uma adequada tomada de decisão.

Para Waquil (2002) Manejo Integrado de Pragas são fundamentados em quatro princípios essenciais: aproveitar o controle natural, entender os níveis de resistência das plantas aos danos causados pelas pragas, monitorar as populações para tomar decisões e compreender a biologia e ecologia das culturas e suas pragas. Esses princípios exigem conhecimento sobre os fatores naturais que afetam a mortalidade das pragas, determinar as densidades populacionais ou os danos causados pelas pragas que são equivalentes aos níveis economicamente aceitáveis (NDE e NC, respectivamente), onde o NC é imediatamente abaixo do NDE. Outro fator importante é identificar o nível de equilíbrio (NE) das espécies presentes no agroecossistema em questão. Com base na flutuação da densidade da praga-alvo em relação a esses três níveis (NE, NDE e NC) ao longo do tempo, as espécies podem ser classificadas como pragas-chave (densidade sempre acima do NDE), pragas esporádicas (densidade na lavoura raramente atinge o NDE) e não-pragas (a densidade nunca atinge o NDE). Recentemente, também foi proposto o conceito de nível de não-controle (NNC), que é a densidade populacional de um ou mais inimigos naturais capazes de reduzir a população da praga-alvo a níveis não econômicos, evitando assim a necessidade de medidas de controle.

No Manejo Integrado de Pragas (MIP), a decisão sobre o controle é fundamentada em sistemas de amostragem, que envolvem o monitoramento das pragas, e em índices de tomada de decisão previamente estabelecidos para as pragas e a cultura em questão.

A forma mais eficaz e econômica de prevenir os danos causados pelas pragas é através do

monitoramento regular da cultura. Isso possibilita detectar o início da infestação, determinar o ponto de entrada das pragas na plantação, identificar a distribuição dos focos de infestação e estimar a densidade populacional das pragas e os danos que causam. Podendo assim, realizar o controle (KAZUKO, 2022).

A presença das pragas ao longo da fenologia do tomateiro pode ser visualizada na Figura 1 e deve ser considerada durante o processo de monitoramento.

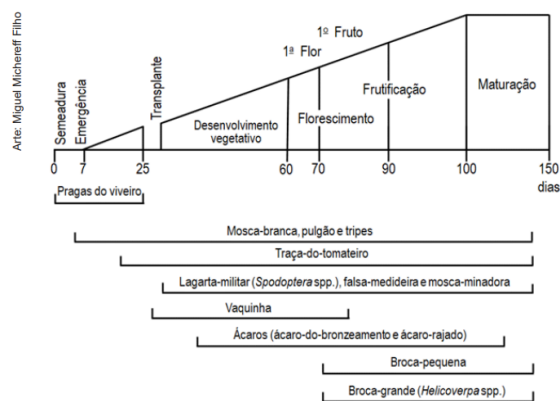


Figura 1: Fenologia do tomateiro e ocorrência de pragas. Adaptado de Zucchi et al. (1993).

Alice Kazuko (2022), recomenda realizar amostragens semanais durante todo o ciclo do tomate, aumentando para duas vezes por semana durante períodos de alta infestação. Isso é válido tanto para o período de viveiro de mudas quanto para o cultivo definitivo, seja em campo aberto ou protegido. A amostragem pode ser feita diretamente, contando insetos e/ou ácaros nas plantas ou avaliando os danos às folhas ou frutos. O uso de armadilhas é uma alternativa indireta. Na cultura do tomate, é importante empregar diferentes técnicas de amostragem, considerando a biologia, o comportamento e os danos das pragas-alvo. Recomenda-se inspecionar quatro pontos aleatórios na lavoura, cada um com cinco plantas sequencialmente dispostas na linha de plantio, totalizando 20 plantas por área de até 1,0 hectare. Para áreas maiores, é aconselhável amostrar mais 20 plantas por hectare adicional. Durante cada inspeção, é essencial amostrar plantas diferentes, percorrendo a área em zigue-zague para incluir tanto as bordas quanto o centro da área.

No monitoramento com armadilhas, é crucial instalá-las tanto no viveiro de mudas antes da semeadura quanto na área de cultivo definitivo, antes e após o transplante das mudas. Antes do transplante, devem ser colocadas apenas nas bordas da área cultivada, enquanto no cultivo definitivo, devem ser distribuídas nas bordas e no interior da lavoura para garantir representatividade dos dados. A instalação deve considerar locais que não interfiram no tráfego de máquinas e pessoas. Armadilhas adesivas para moscas-brancas, trips e pulgões devem ser posicionadas na altura do ápice das plantas, enquanto para lepidópteros com feromônio sexual sintético, devem ser colocadas no terço médio das plantas.

Todos os dados coletados devem ser arquivados para que o monitoramento seja eficaz e possa permanecer o histórico de todo o levantamento realizado.

Levando em conta o estágio fenológico das plantas, o inspetor deve realizar o procedimento de batidura de ponteiros sobre bandejas brancas para contabilizar tripés, pulgões, lagartas da traça do tomateiro e da falsa-medideira. Além disso, a inspeção de tripes pode ser feita diretamente nas flores. As folhas do tomateiro devem ser minuciosamente examinadas em busca de adultos de mosca-branca, ovos e lagartas vivas da traça, lagarta-militar, broca-grande, larvas vivas da mosca-minadora e ácaros. Da mesma forma, os frutos do tomateiro devem ser inspecionados em busca de ovos ou danos causados por traça, broca-pequena, lagarta-militar, falsa-medideira, broca-grande e ácaro-do-bronzeamento (LIMA, 2022).

Com base nessas informações, é viável tomar decisões quanto à necessidade de controle, como a aplicação de inseticidas ou acaricidas, ou a introdução de inimigos naturais no cultivo. Assim, o controle de uma determinada praga só é recomendado quando seu nível populacional ou a intensidade do ataque atingir ou exceder o nível de controle (NC). Na prática, o NC serve como referência para a implementação de medidas de controle corretivo, principalmente através do uso de métodos químicos. (LIMA, 2022)

5.1 Tomada de decisão

Diversos índices de tomada de decisão, como o nível de dano econômico (NDE) e o nível de controle (NC), têm sido sugeridos para várias pragas na produção de tomate de mesa. Contudo, ainda não há resultados de pesquisa que estabeleçam esses índices para a maioria das pragas na produção de tomate destinado ao processamento industrial. Há um consenso em ambos os sistemas sobre o nível de controle para insetos sugadores, que são vetores de fitovirose. Esse nível consiste na detecção de um adulto por planta ou por armadilha. Essa abordagem é justificada pela escassez de opções para o controle eficaz das doenças após sua manifestação na lavoura e pelo grande impacto negativo que tais viroses podem ter na produção de tomate, mesmo quando ocorrem em baixa incidência. (NAGATA, 2022)

Para as demais pragas, os dados obtidos durante o monitoramento podem ser úteis na tomada de decisão, desde que sejam considerados os aspectos econômicos específicos da cultura do tomateiro para processamento. Isso inclui a análise dos custos de produção, como sementes, mudas, adubos, fertilizantes, agrotóxicos, outros insumos e colheita, bem como a lucratividade esperada. Além disso, é importante avaliar as potenciais perdas causadas pelas pragas identificadas no cultivo e a relação custo/benefício dos diferentes métodos de controle disponíveis (EMBRAPA, 2022).

5.2 Estratégias de controle

5.2.1 Manejo do ambiente de cultivo

Consiste em utilizar o conhecimento agrônomo disponível para antecipar potenciais danos

e evitar que ocorram, através de um programa de ações preventivas baseadas em boas práticas agrícolas. Esse processo envolve o emprego de métodos de controle cultural, físico e mecânico para reduzir tanto as populações de pragas quanto os danos que causam. São medidas preventivas que devem ser priorizadas como a primeira linha de defesa contra as pragas. Sua implementação resulta em efeitos prolongados, sem causar contaminação ambiental, e é compatível com outras estratégias de controle. O ambiente de cultivo pode ser modificado para tornar-se desfavorável às pragas, o que pode ser realizado através da implementação de práticas que reduzam as oportunidades de localização e colonização da planta hospedeira, promovam a dispersão dos indivíduos e afetem a reprodução e a sobrevivência dos insetos e ácaros-praga na área cultivada (MICHEREFF, 2014).

O emprego de genótipos resistentes pode contribuir para diminuir as populações de pragas, mantendo-as abaixo do limiar de dano econômico. Essa abordagem é coerente com outras estratégias recomendadas pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP). O uso de variedades de plantas resistentes para controlar pragas é amplamente reconhecido como um método altamente eficaz (BALDIN et al., 2019).

De acordo com Moura (2014), recomenda-se a implementação planejada e preventiva das seguintes medidas:

Utilização de sementes isentas de infestações por insetos e ácaros-praga (*A. lycopersici*, *T. urticae*, *P. latus*);

O viveiro deve ser estabelecido em uma área distante dos campos comerciais de tomateiro ou de áreas abandonadas. Além disso, é essencial que o viveiro seja posicionado longe do local definitivo de plantio, visando evitar a introdução de todas as espécies de pragas.

Utilização de variedades de ciclo curto e o ajuste da época de plantio de acordo com a região visam evitar os picos populacionais das pragas durante o desenvolvimento da cultura

Seleção de mudas saudáveis e vigorosas para o plantio;

As mudas devem ser transplantadas com pelo menos 21 dias de idade e protegidas previamente contra o ataque de pragas na sementeira, através da aplicação de inseticidas.

Mudas excedentes não devem ser devolvidas aos viveiros, pois podem transportar insetos e ácaros-praga do campo para os viveiros, abrangendo todas as espécies de pragas.

O plantio de novos talhões deve ser feito na direção oposta ao vento predominante para dificultar o deslocamento das pragas dos talhões antigos para os novos, abrangendo todas as espécies de pragas.

Implementação de barreiras vivas permanentes ou quebra-ventos, ao redor da plantação, com altura mínima de 1 metro no momento do plantio do tomateiro. Essa medida visa atrasar a infestação das pragas.

O gerenciamento da nutrição da cultura, por meio de uma adubação química e orgânica equilibrada,

baseada na análise de solo ou foliar e nas necessidades específicas da cultura, é essencial para evitar deficiências ou excessos de nutrientes, especialmente de nitrogênio (N), nas plantas. O excesso de nitrogênio na adubação geralmente resulta em aumento de aminoácidos livres e açúcares nas plantas, além de tecidos mais tenros, o que favorece o ataque de insetos sugadores, como a mosca-branca e pulgões (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*). Esses nutrientes aceleram o desenvolvimento dos insetos e aumentam sua taxa reprodutiva, resultando em surtos populacionais. Os tecidos mais tenros são mais vulneráveis aos ataques das pragas, o que pode levar a maiores infestações e perdas na produção;

Praticar uma irrigação adequada evitando o estresse hídrico;

Cobertura do solo com materiais de superfície refletora de raios ultravioleta;

Remoção de ervas daninhas e plantas silvestres que servem como hospedeiras alternativas para as pragas do tomateiro. A eliminação dessas plantas contribui para interromper o ciclo biológico das pragas e reduzir a incidência das viroses, minimizando os danos à cultura.

Implementação de sucessão e rotação de culturas utilizando plantas que não são hospedeiras das pragas do tomateiro, evitando plantios consecutivos de tomateiro e outras solanáceas.

Evitar a entrada de pessoas, veículos e caixas sujas nas áreas de cultivo.

Implementação do vazio sanitário consiste em garantir que tanto a área de cultivo quanto às áreas circundantes estejam livres da cultura e de plantas hospedeiras de pragas por um período mínimo de 60 dias. Essas medidas têm o objetivo de interromper o ciclo biológico das pragas, abrangendo todas as espécies, e reduzir a incidência das viroses.

Destruir e incorporar os restos culturais de cultivos abandonados ou com ciclo interrompido.

Remoção de plantas voluntárias de tomateiro, provenientes de cultivos anteriores, antes do novo plantio na mesma área de cultivo.

5.2.2 Controle Biológico

O controle biológico, é uma estratégia reconhecida no manejo de pragas, emprega os inimigos naturais para regular as populações de insetos que afetam as plantações. Esta abordagem representa uma ferramenta crucial no manejo integrado de pragas. Ao utilizar os inimigos naturais, busca-se manter as populações de pragas em níveis toleráveis de forma sustentável, contribuindo assim para a saúde e produtividade das plantações (GUIMARÃES FILHO, 2014).

Os inimigos naturais são organismos que se alimentam das pragas como parte de seu ciclo de vida. Entre os mais reconhecidos estão os predadores, como joaninhas, vespas e bichos lixeiros, que se alimentam de diversos indivíduos de uma ou mais espécies de pragas. Por outro lado, os parasitóides formam outra categoria de inimigos naturais, geralmente

representados por pequenas vespas que se desenvolvem dentro ou sobre o corpo da praga. Além desses agentes, há microrganismos como fungos, bactérias, vírus e nematóides, que causam doenças e controlam as populações de pragas quando estas atingem níveis elevados no ambiente de cultivo (SETTI, 2014).

Os ovos do *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera Trichogrammatidae) estão sendo utilizados no Brasil para controle biológico da traça do tomateiro e também utilizado para controle de outros lepidópteros-praga do tomate como *H. zea* e *S. frugiperda* (HAJI et al., 2002).

Os bioinseticidas desenvolvidos a partir da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* têm mostrado alta eficácia no controle biológico de vários lepidópteros-praga na cultura do tomate (SIMMONS et al., 2017). A aplicação semanal de *B. thuringiensis* em combinação com a introdução do parasitóide *T. pretiosum* pode servir como alternativa ao uso de inseticidas para controlar a traça em plantações de tomate (MEDEIROS, 2009).

Dessa forma, os produtores podem aproveitar tanto o controle biológico natural, preservando e maximizando a ação dos inimigos naturais já presentes, quanto o controle biológico aplicado, mediante a introdução estratégica de inimigos naturais na lavoura, como: conservação do solo através da cobertura vegetal ou de matéria orgânica, como no caso do plantio direto de tomateiros sobre palha de milho ou milheto, implementação de barreiras vivas nas bordas das áreas cultivadas, conservação das áreas de vegetação nativa próximas à cultura, que funcionam como habitats para a reposição de inimigos naturais, utilização de bioinseticidas e bioacaricidas que empregam microrganismos patogênicos para controlar as pragas, utilização de inseticidas e acaricidas químicos seletivos que preservam os inimigos naturais. Essas estratégias favorecem a presença e eficácia de vários inimigos naturais das pragas que afetam as plantações de tomateiro.

5.2.3 Controle Químico

O uso de pesticidas químicos, tanto inseticidas quanto acaricidas, tem sido a abordagem predominante para controlar as pragas que afetam os tomateiros. No entanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem aumentado consideravelmente o custo de produção do tomate e pode resultar em sérios problemas. Estes incluem o surgimento de populações de pragas resistentes aos produtos utilizados, o ressurgimento da praga, o surgimento de pragas secundárias, a eliminação de organismos benéficos como polinizadores, inimigos naturais e microbiota decompositora. Além disso, há a poluição do meio ambiente, a presença de resíduos tóxicos nos frutos em níveis acima do tolerável e o risco de intoxicação tanto para os produtores quanto para os consumidores. (EMBRAPA, 2014).

No manejo integrado de pragas (MIP) do tomateiro, o controle eficaz dos insetos sugadores, vetores de fitovirose, é o principal desafio. Esse desafio é especialmente significativo em regiões com histórico de alta incidência dessas doenças, onde o uso preventivo de inseticidas se torna necessário. No

entanto, a simples aplicação de agrotóxicos para eliminar os insetos transmissores não é suficiente para conter as viroses. É comum encontrar plantações de tomate que recebem doses intensivas de inseticidas, mas a incidência de viroses continua alta. O controle dos insetos sugadores requer a adoção de múltiplas estratégias de manejo, implementadas simultaneamente e igualmente importantes. Durante a produção de mudas e após o transplante das plantas para o campo, é crucial prevenir a infecção precoce por fitoviroses. A produção de mudas deve ser realizada em ambientes protegidos contra os vetores, acompanhada da aplicação de inseticidas sistêmicos por pulverização, imersão de sementes ou aplicação direta. É recomendado monitorar as pragas usando armadilhas e realizar inspeções periódicas nas plantas. Para controlar as lagartas, como *T. absoluta*, *N. elegantalis*, *S. eridania*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. littoralis*, *H. zea*, *R. nu*, *P. includens*, são indicados inseticidas de contato e sistêmicos. Preferencialmente, os produtos devem ser aplicados seletivamente, priorizando as bordas do cultivo e os pontos de infestação. (EMBRAPA, 2014).

Nas últimas décadas, devido a desafios, principalmente ambientais, o uso de inseticidas tem mudado, principalmente na cultura do tomate. Os inseticidas de amplo espectro, como os organofosforados e piretróides, estão sendo substituídos por grupos mais contemporâneos, tais como neonicotinoides, oxadiazinas, diamidas, espinosinas e diversos reguladores de crescimento de insetos. A lavoura deve ser pulverizada de três a quatro vezes por semana com inseticidas e fungicidas (GUEDES; PICANÇO, 2012). Essa nova geração de inseticidas tem uma faixa de ação mais estreita com as pragas.

Para Ronaldo Liz (2014), ao utilizar inseticidas e acaricidas químicos, é crucial seguir algumas precauções para garantir a eficácia do controle desejado, minimizando o desequilíbrio biológico e prevenindo o desenvolvimento de pragas resistentes aos produtos. Priorizar produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Escolher inseticidas com base no modo de ação e grupo químico, considerando o estágio de desenvolvimento predominante da praga-alvo identificado por meio do monitoramento. Optar por produtos seletivos, que não prejudiquem inimigos naturais e polinizadores, e com baixa toxicidade para os seres humanos. Evitar inseticidas de amplo espectro no início do ciclo da cultura para preservar os inimigos naturais, ter atenção com fungicidas que possam afetar fungos entomopatogênicos benéficos. Seguir rigorosamente as dosagens recomendadas e ajustar a quantidade de água conforme o estágio da cultura e período de carência do produto. Evitar pulverizações em períodos quentes e ventosos, optando por aplicá-las entre 6:00h e 10:00h, ou após as 16:00h. Manter os equipamentos de aplicação em bom estado e utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI) ao manusear agrotóxicos. Ter sempre a orientação de engenheiro agrônomo para obter um receituário agrônomo específico para cada praga e situação.

6. Principais pragas do tomateiro no Distrito Federal

Ao contrário do sistema convencional de controle de pragas, no MIP, um inseto é considerado praga apenas quando causa prejuízo econômico, isto é, quando os danos financeiros potenciais igualam ou excedem o custo de seu controle. (MICHEREFF; CALDEIRA, 2022).

Independentemente do sistema de produção utilizado, diversos insetos podem se alimentar do tomateiro, desde a fase de produção de mudas em viveiro até a colheita dos frutos na lavoura. A identificação dessas pragas pelo agricultor ou técnico, durante as inspeções regulares no cultivo, é crucial para o sucesso no controle dos problemas fitossanitários. Para facilitar a identificação e manejo das pragas do tomateiro, os insetos e ácaros fitófagos podem ser agrupados em duas categorias distintas: pragas-chave e pragas secundárias. Pragas-chave da cultura do tomateiro são aquelas espécies de insetos e ácaros fitófagos que frequentemente causam danos econômicos, demandando a implementação cuidadosa e integrada de medidas de controle. Pragas secundárias ou ocasionais são aquelas que, embora possam ocasionalmente causar danos ao tomateiro, só provocam prejuízos de forma esporádica e localizada em determinados períodos (QUEZADO-DUVAL, et. al., 2022).

6.1 Mosca Branca

Uma das principais pragas no tomateiro no Distrito Federal é a Mosca Branca (*Bemisia tabaci*). Seus sintomas e danos são causados pelos adultos e ninfas que sugam a seiva das plantas, o que resulta na redução do vigor dessas plantas. Durante a alimentação, eles injetam toxinas nos frutos, causando anomalias como amadurecimento irregular, descoloração da polpa, textura esponjosa e falta de sabor. Além disso, eles excretam uma substância açucarada chamada honeydew, que promove o crescimento do fungo fumagina (*Capnodium* sp.), formando uma camada fina e preta sobre as folhas e frutos. Esses insetos também podem transmitir vírus para as plantas, representam pragas de grande importância nas lavouras de tomateiro, demandando um monitoramento rigoroso durante a fase de viveiro e nos primeiros 40 dias após o transplante, devido à sua capacidade de transmitir vírus (EMBRAPA, 2022). Seu ciclo biológico tem duração de 14 a 27 dias, ovo, ninfa e adulto.

O uso de genótipos resistentes, auxilia na redução de pragas como a mosca branca, mantendo os níveis abaixo do dano econômico, o uso de cultivares resistentes é um método reconhecido como eficiente (PANDA; BALDIN et al., 2019). Bem como o uso de cultivares de tomate transgênica, para o controle dessa praga, estão disponíveis comercialmente (WALGENBACH, 2017).

Armadilhas adesivas amarelas são indicadas para monitorar/capturar moscas-brancas, o monitoramento deve ser realizado semanalmente, quando a época de incidência for maior, deve ser realizado duas vezes por semana. Os ponteiros da planta devem ser batidos em bandejas brancas para verificar a presença de insetos pequenos como moscas-

brancas (GALLO et al., 2002).

Lopes (2021) orienta que para evitar a disseminação de vírus e mosca-branca em plantações de tomate, é recomendado não realizar plantios sequenciais na mesma área. Além disso, se o controle biológico não for eficaz, deve-se aplicar um inseticida sistêmico nas mudas antes de transplantá-las para o campo.

6.2 Traça

A Traça do tomateiro (*Tuta absoluta*), da ordem Lepidoptera, família Gelechiidae, é também considerada uma das principais pragas do tomateiro, está presente em vários continentes da América Latina. Porém, não há informações claras sobre a entrada da traça do tomateiro no Brasil, mas, alguns estudos registram seu aparecimento no país em 1979, no estado do Paraná, e três anos depois já havia registros da traça do tomateiro em todas as regiões produtoras de tomate do país (BARROS; REIS et. al., 2008).

O ciclo completo da traça do tomateiro ovo, larva, pupa e adulto, dura em média 26 a 38 dias, as fêmeas podem ovipositar de 55 a 130 ovos, em um período de 3 a 7 dias. Os adultos são pequenas mariposas de cor cinza-prateado, com asas franjeadas e envergadura de 10 a 11mm (BARROS; REIS et al., 2008).

A traça abre galerias dentro do folíolo, deixando as fezes em seu interior, perfura as gemas apicais e brotações, ataca botões florais e deixa o fruto esbranquiçado. Infestações podem causar ressecamento de folhas e abortamento de flores e frutos pequenos. A fase vai de mudas do viveiro até a colheita dos frutos, principalmente tomate de mesa.

Um bom controle desta praga inclui o uso de adubação adequada, pois plantas nutricionalmente equilibradas apresentam menor suscetibilidade a pragas. O excesso de nitrogênio pode aumentar as populações de pragas, como a traça (PICANÇO, 2010).

Segundo Junior (2019), para controle da Traça do tomateiro utilizando MIP deve-se realizar amostragens regulares de insetos na lavoura, para identificar épocas de maior ocorrência; uso de inimigos naturais como *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera) *Apanteles gelechiidivorus*; trabalhar com rotação de culturas para alternar plantas não hospedeiras, uso de plantas resistentes. Destruir restos culturais para eliminar resíduos de colheitas anteriores e quebrar ciclos da praga (Villas Bôas et al., 2005).

Bioinseticidas que utilizam a bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) são eficazes no controle de pragas de lepidópteros, como lagartas, na lavoura de tomate. A bactéria produz toxinas que, quando ingeridas pelas lagartas, causam sua morte, reduzindo assim a população de pragas sem prejudicar outros insetos benéficos ou o meio ambiente. Esses bioinseticidas são uma alternativa sustentável aos pesticidas químicos tradicionais (SIMMONS et al., 2017).

6.3 Tripes

O Tripes (Thysanoptera) tanto os adultos

quanto as larvas perfuram o tecido vegetal, retirando todo o conteúdo das células. Isso resulta em pequenas manchas irregulares de coloração esbranquiçada ou prateada, frequentemente com a presença de pontuações escuras, que são as gotículas fecais deixadas pelos insetos (EMBRAPA, 2014)

Seu ciclo biológico tem duração de 12 a 25 dias, sendo ovo, larva, pupa e adulto. Tanto os adultos quanto as larvas perfuram o tecido vegetal, retirando todo o conteúdo das células. Isso resulta em pequenas manchas irregulares de coloração esbranquiçada ou prateada, frequentemente com a presença de pontuações escuras, que são as gotículas fecais deixadas pelos insetos (SPECHT, et al., 2019).

O Tripes é o grande responsável pela transmissão do vírus vira cabeça do tomateiro, que é adquirido pelas larvas do tripes, e que, após infectados podem transmitir o vírus durante toda sua vida adulta (GUIMARÃES, 2014).

O combate aos tripes deve ser realizado de forma integrada, utilizando diversas táticas de controle e de forma preventiva. Deve-se dar prioridade à produção de mudas em viveiros localizados longe dos campos de produção e protegidos por telas que impeçam a entrada dos tripes. O uso de cultivares de tomateiro tolerantes ou resistentes às viroses é outro fator importante que deve ser considerado em programas de manejo integrado dessa praga. Evitar plantios novos em áreas adjacentes a plantios mais antigos, bem como a instalação de lavouras de forma escalonada e a erradicação de plantas hospedeiras nativas, solanáceas silvestres e solanáceas cultivadas voluntárias são medidas que também devem ser adotadas visando o controle dessa praga. Outras medidas de controle, como a eliminação de plantas infectadas com viroses, a incorporação ou queima de restos culturais e a implantação de barreiras vivas (crotalária, milho ou sorgo) ao redor da área de cultivo, também podem e devem ser adotadas (Moura; Guimarães, 2024).

7. Considerações Finais

Após longo estudo sobre o tema, podemos observar em relação ao manejo integrado de pragas (MIP) na cultura do tomate no Distrito Federal (DF) tanto os desafios quanto às oportunidades que os agricultores da região enfrentam. O estudo destacou a importância de adotar práticas agrícolas sustentáveis, que visam minimizar o impacto ambiental e promover a saúde do solo e das plantas, para alcançar uma produção de tomate mais eficiente e sustentável.

A implementação de técnicas de MIP, o uso racional de fertilizantes e a adoção de cultivares resistentes são estratégias essenciais para lidar com as principais pragas que afetam a cultura do tomate. Entre as pragas mais significativas está a Mosca Branca, cujos danos, causados tanto pelos adultos quanto pelas ninfas, incluem a sucção de seiva, injeção de toxinas e transmissão de vírus. Para o controle desta praga, o uso de genótipos resistentes, cultivares transgênicas,

armadilhas adesivas amarelas e a aplicação de inseticidas sistêmicos antes do transplante são recomendados.

Outra praga relevante é a Traça do tomateiro, que causa danos extensivos às folhas, gemas apicais, botões florais e frutos. O manejo desta praga inclui adubação adequada, uso de inimigos naturais como *Trichogramma pretiosum*, rotação de culturas e uso de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt). Além disso, a presença de Tripes exige medidas como a produção de mudas em viveiros protegidos, uso de cultivares resistentes e eliminação de plantas infectadas.

O sucesso das práticas de MIP depende de um esforço conjunto entre políticas públicas, investimentos em pesquisa e extensão rural, e a cooperação entre governo, instituições de pesquisa, agricultores e a sociedade. A implementação de políticas que incentivem e apoiem essas práticas é crucial para garantir a sustentabilidade a longo prazo da produção de tomate no DF.

Por fim, é importante reconhecer a relevância econômica e social da cultura do tomate no Distrito Federal, envolvendo numerosos agricultores e gerando um valor bruto de produção significativo. No entanto, devido à alta suscetibilidade do tomate a pragas, é necessário um manejo cuidadoso e integrado para evitar perdas significativas. A combinação de métodos culturais, biológicos e químicos no MIP se mostra eficaz na minimização dos danos e impactos ambientais, assegurando uma produção de tomate mais resiliente e sustentável para o futuro.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, Antonio Carlos *et al.* Cultivos. **TOMATE**, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/tomate/equipe-editorial>. Acesso em: 29 set. 2023.

FONSECA, Maria Noronha *et al.* **BIOTECNOLOGIA NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS PARA RESISTÊNCIA A PATÓGENOS: EXEMPLOS DA APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE SELEÇÃO ASSISTIDA POR MARCADORES MOLECULARES NO TOMATEIRO**. 2021. 121-167 p.

LEITE, G.L.D.; COSTA, C.A.; ALMEIDA, C.I.M.; PICANÇO, M. **Efeito da adubação sobre a incidência de traça-do-tomateiro e alternaria em plantas de tomate**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.21. 3, p 448-451, setembro 2003.

LOPES, Carlos Alberto *et al.* **Doenças do tomateiro**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2021. 16-204 p.

MACHADO, Túlio de Almeida. **Avaliação da colheita e transporte do tomate industrial**. Viçosa, MG, Brasil, 2018;

PAES, A. Ariane; OLIVEIRA, P. Carolina: **Inovações no controle biológico de pragas e doenças no cultivo protegido e em campo de tomateiro**. Itapeva – SP, 2020.

SIEGFRIED MUELLER; ANDERSON FERNANDO WAMSER; ATSOU SUZUKI; WALTER F BECKER. **Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais**. Horticultura Brasileira, v. 31, n. 1, p. 14-20, 2013;

SILVA, Willian Monesi *et al.* **Desafios e perspectivas do manejo da traça do tomateiro**. São Paulo, 2022.

TAVARES, R. Swany; **Resistência de genótipos de tomateiro e *Tetranychus evansi***. Pelotas, 2019.

WAQUIL, J. M. (s.d.). **Manejo integrado de pragas:revisão histórica e perspectivas**.

PICANÇO, M. C. **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**. Viçosa, 2010.

LOPES, Carlos Alberto *et al.* **Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido**. Brasília, 2010.

LINS JUNIOR, Juracy Caldeira. **Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Tomate: Uma Estratégia para a Redução do Uso de Agrotóxicos**. Revista Extensão em Foco, v.7, n.1, p. 6-22, 2019.

BAD JOEL, Joel. **Tomateiro Tipo Salada: Cultivo e Manejo**. 2020.

RUBIN, Cezar Augusto; SCHNEIDER, Luana; CAMPOS, Marcelo Siste; OLIVEIRA, Ricardo Cunha de. **Tomate: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense**. Compêndio de estudos Conab, v. 21, 2019.

Setti de Liz, Ronaldo, Guimarães, Jorge Anderson, Michereff Filho, Miguel, Moura, Alexandre Pinho de. 2014. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Brasília, DF. Fevereiro. Páginas 1-24.

Michereff Filho, Miguel, Lins Junior, Juracy Caldeira, Quezado-Duval, Alice Maria, Nagata, Alice Kazuko Inoue, Lima, Mirtes Freitas. 2022. **Manejo Integrado de Pragas do Tomate para Mesa**. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Páginas 1-57.

Lebedenco, Anatoli. 2006. **Eficiência de métodos de controle de pragas do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), na região de Presidente Prudente - SP**. Presidente Prudente: [s.n.]. 51 f.: il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Presidente Prudente - SP.

SANTOS, Maria Clezia dos. **Bemisia tabaci MED (Hemiptera: Aleyrodidae): Resistência de Genótipos de Tomateiro e Bioatividade de Óleos Essenciais**. Botucatu, 2022.

PEDROSO, Maria Thereza Macedo; MICHEREFF FILHO, Miguel. **Relações Hierárquicas e Adoção de Tecnologia pelos Produtores de Tomate para Mesa no Distrito Federal: Um Estudo Exploratório**. In: 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, agosto de

2021.

TOSTES, Jair Morais; BORGES, Paulo Ricardo da Silva. **Informações Agropecuárias do Distrito Federal - 2021**. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal - Emater-DF.

FILGUEIRA, FAR. 2008. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, BR: UFV. 412p.

MOURA, A.P. et al. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Circular Técnica 129. Brasília: MAPA, 2014. (ISSN 1415-3033). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/991795/1/1205CT129.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2019.

PERALTA, I. E.; SPOONER, D. M.; KNAPP, S. **Taxonomy of Wild Tomatoes and Their Relatives** (Solanum sect. Lycopersicoides, sect. Juglandifolia, sect. Lycopersicon; Solanaceae). Systematic Botany Monographs, Cuyo, v. 84, n. 2, 2008.

MESQUITA, A. L. Martins, **Impacto do manejo integrado de pragas na redução do uso de agrotóxico em cultivo protegido do tomateiro na serra da Ibiapaba**. Congresso Brasileiro de Entomologia, 2010.

MARSCHNER, H. **Nutrição Mineral de Plantas**. San Diego: Academic Press, 1995. p. 889.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; DE OLIVEIRA, S. **Avaliação do estado nutricional das Plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. p. 201.

VIDA, J. B. **Manejo de doenças em cultivos protegidos**. In: Brandão Filho, J. U. T.; Contiero L.; Andrade, J. M. de B. (Ed.). Cultivo protegido. Maringá: UEM, 1994. p. 25-34

PIOTTO, Fernando Angelo. **Melhoramento genético do tomateiro**. Seminário em Genética e Melhoramento de Plantas, Piracicaba, 2010.