

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MANUELA ALMEIDA SANTOS

CONTROLE BIOLÓGICO DE *Liriomyza sativae* (AGROMYZIDAE) NA CULTURA  
DO TOMATE

CURITIBA  
2024

MANUELA ALMEIDA SANTOS

CONTROLE BIOLÓGICO DE *Liriomyza sativae* (AGROMYZIDAE) NA CULTURA  
DO TOMATE

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de especialista, no curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Profa. Ida Chapaval Pimentel

CURITIBA  
2024

## RESUMO

O cultivo do tomateiro é de grande importância econômica no Brasil, especialmente em Minas Gerais e São Paulo. No entanto, a cultura do tomate enfrenta desafios significativos devido à diversidade de pragas e doenças que afetam as lavouras destinadas ao consumo in natura ou à indústria. Existem mais de 200 espécies de insetos que atacam o tomateiro, incluindo moscas, cigarrinhas, besouros, lagartas e larvas de moscas que causam danos severos às folhas e outros tecidos da planta. Entre as pragas do tomate, as moscas-minadoras, pertencentes à família Agromyzidae, são particularmente problemáticas. No Brasil, as moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* spp. são polípagas e atacam uma variedade de plantas. O manejo integrado de pragas (MIP) tem sido adotado como uma estratégia eficaz para reduzir os danos econômicos causados pela mosca minadora na cultura do tomate. Especialmente, o controle biológico tem se mostrado uma alternativa viável para o controle da mosca minadora no tomateiro. Diante da necessidade de encontrar alternativas eficazes para o controle da mosca minadora na cultura do tomateiro, este estudo buscou identificar os agentes biológicos responsáveis pelo controle biológico da praga no âmbito do MIP. Para isso, foram utilizados métodos bibliométricos para realizar um levantamento de artigos científicos relacionados ao controle biológico da mosca minadora na cultura do tomate.

**PALAVRAS-CHAVES:** Mosca minadora, controle de pragas, manejo integrado de pragas, cultura do tomateiro.

## ABSTRACT

Tomato cultivation is of great economic importance in Brazil, especially in Minas Gerais and São Paulo. However, tomato cultivation faces significant challenges due to the diversity of pests and diseases that affect crops destined for fresh consumption or industry. There are more than 200 species of insects that attack tomato plants, including flies, leafhoppers, beetles, caterpillars and fly larvae that cause severe damage to leaves and other plant tissues. Among tomato pests, leafminers, belonging to the Agromyzidae family, are particularly problematic. In Brazil, leafminers of the genus *Liriomyza* spp. They are polyphagous and attack a variety of plants. Integrated pest management (IPM) has been adopted as an effective strategy to reduce the economic damage caused by the leafminer in tomato crops. In particular, biological control has proven to be a viable alternative for controlling leafminer flies in tomato. Given the need to find effective alternatives for controlling leafminer flies in tomato crops, this study sought to identify the biological agents responsible for biological control of the pest within the scope of IPM. To this end, bibliometric methods were used to carry out a survey of scientific articles related to the biological control of the leafminer fly in tomato crops.

**KEYWORDS:** Mining fly, pest control, integrated pest management, tomato culture.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. CONTEXTO E PROBLEMA.....	6
1.1. OBJETIVO.....	7
1.2. JUSTIFICATIVA.....	7
<b>2. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>9</b>
2.1. MOSCA MINADORA ( <i>LIRIOMYZA</i> SPP).....	9
2.2. MOSCA-MINADORA NO CULTIVO DE TOMATE.....	10
2.3. CONTROLE BIOLÓGICO DE MOSCA-MINADORA.....	11
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
3.1. TIPO DE PESQUISA.....	14
3.2. CARACTERIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO.....	14
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTO E PROBLEMA

A cultura do tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é de grande importância econômica em todas as regiões brasileiras (CARVALHO *et al.*, 2012), especialmente para Minas Gerais e São Paulo, que são os maiores produtores de tomate do país (CONAB, 2022). Apesar da importância, a cultura é considerada de alto risco em função da grande diversidade de pragas e doenças que acometem as lavouras destinadas ao consumo in natura ou para fins industriais (ÁVILA *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2012).

Existem mais de 200 espécies de insetos que atacam o tomateiro, como moscas, cigarrinhas, besouros, lagartas e larvas de moscas que destroem as folhas e outros tecidos da planta causando enormes prejuízos (Nomura, Santos e Rocha, 2018). Uma das principais pragas do tomate são as moscas-minadoras, insetos da família Agromyzidae, são insetos cosmopolitas e hospedeiros de diversas plantas. No Brasil, as moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* spp. possuem maior importância, são polífaras atacando mais de 25 famílias de plantas, sendo que três espécies ocorrem naturalmente em quase todos os estados brasileiros, são elas *L. huidobrensis*, *L. sativae* e *L. trifolii* (Barros, 2016).

Os primeiros relatos sobre o aparecimento desse inseto-praga no Brasil datam de 1923 sendo que a espécie mais conhecida, *Bemisia tabaci*, foi registrada em algodão em 1968 e em soja e feijão em 1973 nos Estados do Paraná e São Paulo. No início da década de 90 essa espécie ocorreu nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, causando prejuízos econômicos em diversas culturas (EMBRAPA, 1996). Atualmente a utilização do manejo integrado de pragas (MIP), que consiste em reunir vários métodos de controle de pragas para melhor reduzir o dano econômico na cultura do tomate, tem sido citado como uma forma de manejo eficiente (Cardoso *et al.*, 2023; IHARA, 2021; Moura *et al.*, 2014; CONAB, 2016). O ataque de mosca minadora na cultura do tomate foi severo e de difícil controle no estado de Minas Gerais nos últimos anos.

Com o avanço das tecnologias, desenvolvimento de sensores para obtenção de dados no campo e o surgimento da agricultura de precisão, a identificação precoce de pragas utilizando-se sistemas inteligentes é uma alternativa nos campos de

produção. Com o uso dessas tecnologias pode-se reduzir o tempo entre a identificação e tomada de decisão pelo produtor (Muppala; Guruviah, 2020; Wang *et al.*, 2013).

Assim, com o avanço das tecnologias e sensores e o surgimento da agricultura de precisão, a mesma entra como alternativa para diminuir custos fazendo-se aplicações mais eficientes e localizadas. Que embora ainda não estejam consolidadas, existe um aumento das pesquisas de monitoramento de insetos-praga por meio das ferramentas da agricultura de precisão (Sena Júnior, 2002).

O Controle biológico também tem se mostrado como uma alternativa viável ao controle de mosca minadora no tomateiro. Ele consiste na preservação e/ou incremento das populações de inimigos naturais já existentes nos agroecossistemas. O controle biológico de pragas é uma ferramenta de grande importância no manejo integrado de pragas na cultura do tomate, ele pode ser realizado como sendo o método Clássico, que envolve a importação de inimigos naturais visando controlar pragas exóticas ou o método Artificial, o inimigo natural, após criação em massa no laboratório, é liberado no campo para o controle da praga (Zambolim *et al.*, 2007).

### 1.1. OBJETIVO

Visto a necessidade crescente de buscar alternativas ao controle de mosca minadora na cultura do tomateiro, o objetivo desse trabalho foi investigar nas bases de dados se existem métodos de controle e agentes biológicos responsáveis pelo controle biológico da mosca minadora utilizadas no MIP na cultura do tomateiro.

### 1.2. JUSTIFICATIVA

Diante da urgência em desenvolver estratégias eficazes para o controle da mosca minadora na cultura do tomateiro, este estudo se propõe a realizar uma investigação abrangente nas bases de dados científicas. O objetivo central é identificar métodos de controle e agentes biológicos que desempenham um papel fundamental no controle biológico da mosca minadora, dentro do contexto do Manejo Integrado de Pragas (MIP). A análise extensa dessas informações, provenientes de fontes confiáveis como as bases Periódicos Capes, Scielo e Google Scholar, permitirá

uma compreensão mais aprofundada das abordagens e agentes biológicos mais promissores para mitigar os impactos dessa praga na cultura do tomateiro.

Com a aplicação de métodos bibliométricos e a curadoria criteriosa das bases de dados, busca-se não apenas compilar dados relevantes, mas também fornecer uma visão qualificada e abrangente do estado atual das pesquisas sobre o controle biológico da mosca minadora na cultura do tomateiro. Essa abordagem sistemática visa contribuir para o avanço do conhecimento científico e oferecer subsídios valiosos para futuras práticas de manejo sustentável e eficiente nesse importante cultivo agrícola.



## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. MOSCA MINADORA (*LIRIOMYZA* SPP)

Moscas da família Agromyzidae são compostos por insetos fitófagos. Apesar de a maioria dos representantes desse grupo de insetos serem minadores de folhas (aproximadamente 75%), há larvas de agromizídeos que podem se alimentar de raízes, caules, vagens e inflorescência de plantas herbáceas, e troncos e galhos de árvores (Spencer, 1972; Carvalho *et al.*, 2015).

As moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* são consideradas as de maior importância econômica do grupo. As três principais espécies de importância econômica, *L. trifolii* (Burgess), *L. sativae* Blanchard e *L. huidobrensis* (Blanchard), são nativas do continente americano e possuem histórico de rápida disseminação e ocupação de diferentes ambientes. Esses dípteros estão associados a uma grande diversidade de culturas, principalmente de oleráceas e plantas ornamentais, seja em campo ou cultivos protegidos. Plantas espontâneas são também hospedeiras comuns desses insetos praga. (Kang *et al.*, 2009; Guimarães *et al.*, 2009; Musundre *et al.*, 2012).

Os adultos medem de 1 a 3 mm de comprimento. Possuem corpo com coloração predominantemente preta com manchas amareladas no escutelo, na parte superior da cabeça e nas laterais do tórax. Suas fêmeas possuem aparelho ovipositor tubular, utilizado para depositar ovos no parênquima foliar e também para fazer puncturas nas folhas, a fim de promover a exsudação de substâncias foliares, para sua alimentação. Os machos, desprovidos do ovipositor, se aproveitam das puncturas feitas pelas fêmeas para se alimentarem (Guimarães *et al.*, 2009).

As larvas desse grupo de insetos, ao se alimentarem da planta, constroem galerias no parênquima foliar que também lhes garantem abrigo. A larva é do tipo vermiforme, com cabeça indistinta do corpo, de coloração pálida nos primeiros ínstares, torna-se amarelo-alaranjada no final do ciclo, quando atinge cerca de 3 mm de comprimento. O desenvolvimento larval dura de 4 a 6 dias. Totalmente desenvolvida, a larva abandona a galeria e se transforma em pupa, acima da folha ou no solo, logo abaixo da planta. A fase de pupa dura cerca de 7 a 14 dias. Ao emergir do pupário, a minadora adulta passa por um período de pré-oviposição, onde necessita ingerir proteínas e carboidratos para a maturação de seus órgãos

reprodutivos. Cada fêmea de mosca minadora é capaz de depositar mais de 100 ovos durante o período de vida, a maioria deles durante os primeiros dias de vida (Carvalho *et al.*, 2015).

Esses insetos iniciam seu ataque às culturas logo após o surgimento das plantas do solo. As fêmeas depositam seus ovos nas folhas mais jovens, incluindo as cotiledonares. Uma vez que as larvas eclodem, começam imediatamente a se alimentar dos tecidos do mesófilo foliar, criando minas. Como resultado, há uma diminuição na produção e na qualidade dos frutos, devido à redução dos sólidos solúveis. Além disso, em casos de infestações severas, as folhas se tornam ressecadas e quebradiças, tornando-as suscetíveis a serem arrancadas pelo vento ou durante o manuseio (Pratissoli *et al.*, 2015).

As minas também podem atuar como portas de entrada para patógenos foliares oportunistas, capazes de prejudicarem ainda mais o desenvolvimento das plantas. Além disso, o ataque das moscas resulta na desfolha das plantas, expondo os frutos diretamente ao sol e causando manchas de queimadura nos mesmos (Guimarães *et al.*, 2009; EMBRAPA, 2015).

## 2.2. MOSCA-MINADORA NO CULTIVO DE TOMATE

O cultivo de hortaliças é de grande importância para redução da pobreza e aumento da segurança alimentar em todo o mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo anual de 73 kg de vegetais por pessoa, no entanto, em muitos países isso ainda não é possível (Shaheen *et al.*, 2011).

Devido ao aumento da população mundial, a demanda da produção de hortaliças como o tomate também aumentou. Os frutos do tomate são alimentos nutracêuticos porque contêm componentes essenciais como antioxidantes, fibras, vitamina A, vitamina C e potássio (Adenuga *et al.*, 2013). Existem vários insetos-praga que atacam a cultura do tomate desde a emergência das sementes até a colheita dos frutos. As principais pragas da cultura do tomate são pulgões, pulgas, besouros, minadores de folhas e ácaros que atacam principalmente plantas jovens de tomate (Moorthy *et al.*, 2003; EMBRAPA 2015). A mosca minadora do tomate é uma das principais pragas de insetos do tomate em diferentes países produtores de tomate (Gil *et al.*, 2015).

É sabido que as moscas-minadoras infestam uma ampla variedade de culturas, incluindo vegetais, hortaliças e ornamentais. Eles foram vistos em várias espécies de hospedeiros selvagens. As culturas das famílias das cucurbitáceas, leguminosas e solanáceas são afetadas principalmente por *Liriomyza sativae* (Díptera). Além disso, um total de vinte gêneros de dez famílias diferentes foram identificados como hospedeiros intermediários (Mujica *et al.*, 2011).

Em especial, as plantas da família *Solanaceae*, que incluem culturas como o tomate, a batata, a berinjela e o pimentão, são frequentemente suscetíveis ao ataque da mosca minadora (*Liriomyza spp.*). A suscetibilidade pode variar entre diferentes espécies e até mesmo entre variedades dentro da mesma espécie (Hamza *et al.*, 2023).

O Brasil é um dos maiores produtores de tomate do mundo, e a cultura é cultivada em todo o país, com destaque para os estados de São Paulo e Minas Gerais. A produção em grande escala atende à demanda tanto do mercado interno quanto do mercado internacional. A cadeia de suprimentos do tomate envolve diversos setores, desde a produção até a distribuição e o varejo, proporcionando oportunidades de negócios para muitos envolvidos na indústria alimentícia (IBGE, 2020).

### 2.3. CONTROLE BIOLÓGICO DE MOSCA-MINADORA

O controle biológico da mosca minadora (*Liriomyza spp.*) no tomateiro é uma abordagem sustentável e eficaz para reduzir os danos causados por essa praga. Ele envolve a introdução ou promoção de organismos naturais que atuam como predadores, parasitoides ou patógenos da praga.

Dentre os parasitoides estão: *Diglyphus isaea* (Bota *et al.*, 1993); *Opius spp* (Nogueira *et al.*, 2012); *Chrysocharis spp* (Nogueira, 2016); dentre os principais predadores estão as dípteras, *Cecidomyiid flies*, (Nogueira *et al.*, 2016) e alguns crisopídeos (Ribeiro, 2002).

Os parasitoides são insetos que depositam seus ovos dentro ou sobre as larvas da mosca minadora. Quando os ovos eclodem, as larvas dos parasitoides se alimentam de suas larvas, matando-as (Pereira *et al.*, 2002). Já os predadores se alimentam diretamente das larvas da mosca (Nogueira *et al.*, 2016).

Além dos agentes de controle biológico, o MIP envolve a combinação de várias estratégias, como o uso de armadilhas, práticas culturais, rotação de culturas e

monitoramento constante para gerenciar a população da mosca minadora (Guimarães *et al.*, 2009).

A eficácia do controle biológico da mosca minadora pode variar dependendo das condições locais, da espécie de mosca minadora envolvida e de outros fatores ambientais. Portanto, é importante adaptar as estratégias de controle biológico às necessidades específicas da cultura e da região.

Boot e colaboradores (1993), por exemplo, utilizando um modelo determinístico simularam o crescimento populacional da mosca minadora (*Liriomyza bryoniae*) em função do uso de um parasitóide (*Diglyphus isaea*). A mortalidade das minadoras por parasitismo foi superestimada na primeira geração após a introdução dos parasitóides, sendo observado apenas 30% de mortalidade. Já na segunda geração, foi observada uma mortalidade de quase 100% de minadoras que foi corretamente simulada após a introdução dos parasitóides. Silva (2008) observou que a utilização de *Opius* spp, reduziu em 35% a população de mosca minadora na cultura do melão, enquanto que Fernandes (2006), observou larvas infectadas por *Chrysocharis* spp.

Para prevenção e controle de insetos – praga no cultivo do tomateiro pode ser necessária a utilização de práticas de controle físico, biológico e químico que podem ser utilizadas de forma individual ou integrada. O controle físico, tem como objetivo manipular determinados atributos físicos do ambiente buscando eliminar ou reduzir a população de pragas para níveis toleráveis. Os principais atributos físicos são temperatura, umidade, substâncias inertes e atmosferas controladas; barreiras físicas, como telas, armadilhas luminosas, armadilhas adesivas, eliminação de folhas infestadas e outros (Picanço *et al.*, 2007).

O controle biológico, como visto anteriormente, consiste na utilização de inimigos naturais, organismos especializados no controle biológico de pragas, em sua maioria, entomopatógenos, parasitóides ou entomófagos (Thancharoen, *et al.*, 2019). E por fim, o controle químico, com a utilização de inseticidas no controle da mosca minadora. É importante destacar a questão da resistência a inseticidas, que é um desafio significativo enfrentado no manejo dessa praga. o controle químico deve ser integrado a outras estratégias de manejo, como o controle biológico, o monitoramento regular da população da praga e a adoção de práticas culturais adequadas, para um manejo eficaz e sustentável da mosca minadora (Parrella *et al.*, 1999).

De maneira geral, a integração de diferentes métodos para controle de pragas já se mostrou como a solução mais eficiente para garantir a manutenção e produtividade de diferentes culturas (Denholm e Devonshire, 1992). O manejo integrado de pragas (MIP) inclui a união das técnicas de controle já mencionadas. O primeiro passo é o monitoramento das pragas antes de atingirem o nível de dano econômico, entendendo sobre as interações ecológicas dos insetos-praga e seu ambiente.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. TIPO DE PESQUISA

Os métodos bibliométricos podem ser enriquecidos e aprimorados com o uso de metadados, que são informações descritivas sobre documentos, como artigos científicos, que são usadas para facilitar a indexação, busca e análise da literatura científica. Neste trabalho foi realizado uma Curadoria de Bases de Dados.

#### 3.2. CARACTERIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Foi realizado um levantamento bibliográfico eletrônico dos trabalhos publicados e indexados na base Periódicos Capes, Scielo e Google Scholar (2014-2024), por meio dos descritores: “manejo integrado de pragas”; “mosca minadora”; “*Liriomyza spp*”; “controle biológico x mosca minadora”; “manejo integrado de pragas x mosca minadora”; “Manejo integrado de pragas x tomateiro”; “Controle biológico x mosca minado”; “*Liriomyza x tomateiro*”; “Mosca minadora x tomateiro”. O critério de inclusão dos trabalhos foi pautado na seleção de materiais de 2014-2024 que apresentassem como palavras chave os descritores acima.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados encontrados foi possível notar um crescimento contínuo após a primeira utilização dos descritores, esses indicadores apontam para um futuro em que as questões que envolvem a curadoria digital ganham cada vez mais importância quanto à gestão, preservação e acesso da informação digital.

Em relação ao tipo de publicação dos descritores, todos os dados encontrados foram artigos de periódicos (29). Não sendo encontrados para esse período de pesquisa outras publicações que tratam sobre o tema, tais como resumos, material editorial e artigo de dados. A pesquisa foi realizada o ambiente virtual por tanto não foram procurados arquivos físicos que falassem sobre o tema.

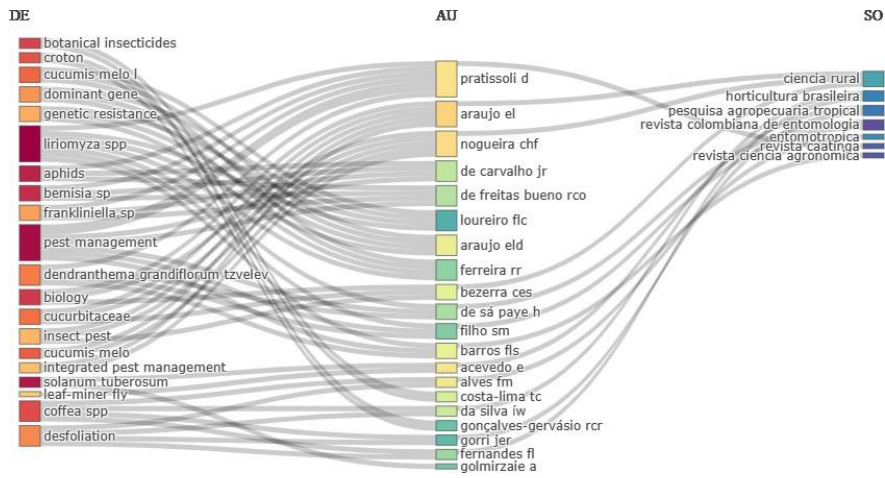
TABELA 1. DESCRITORES PESQUISADOS NA BASE DE DADOS SCIELO

Descritores	Qtd
Mosca minadora ou <i>Liriomyza spp</i>	17
Controle biológico x mosca minadora	2
Mosca minadora x tomateiro	0
<i>Liriomyza</i> x tomateiro	1
Manejo integrado de pragas x tomateiro	4
Manejo integrado de pragas x mosca minadora	5
<b>Total</b>	<b>29</b>

FONTE: A autora (2024)

Do total de trabalhos pesquisados, apenas 29 corresponderam aos descritores de interesse. É possível observar também que nenhum trabalho se incluiu no critério de busca para o descritor “mosca minadora x tomateiro”. A quantidade de trabalhos encontrados é relativamente pequena especialmente quando se inclui na busca a cultura do tomateiro.

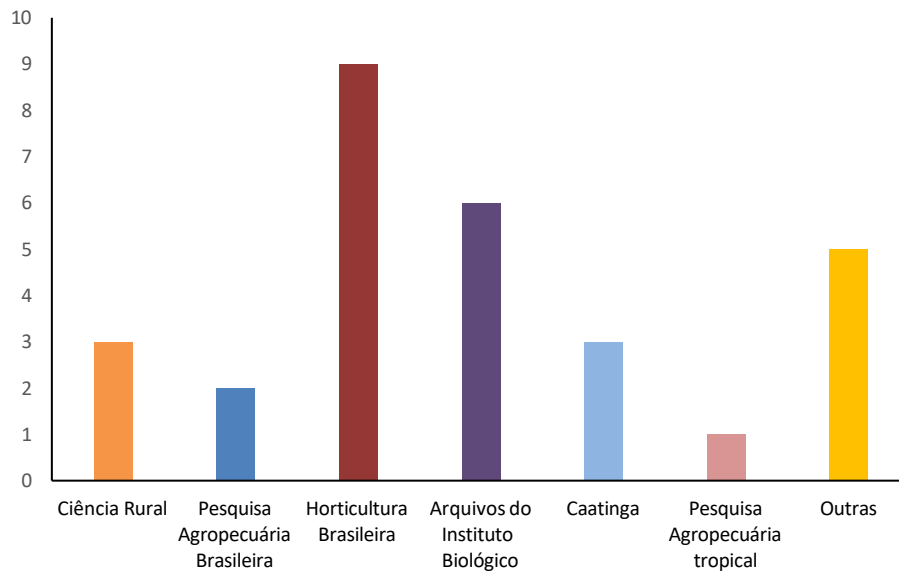
FIGURA 1. ANÁLISE DE REVISTAS SUL AMERICANAS



FONTE: A autora (2024)

Das revistas Sul-Americanas encontradas, cem por cento delas são brasileiras com uma grande variedade de autores. A revista de Horticultura Brasileira ganhou destaque com cerca de 30% dos artigos publicados, seguida pelos arquivos do Instituto Biológico.

FIGURA 2. ANÁLISE DE REVISTAS SUL AMERICANAS NO PERÍODO DE 2014-2024

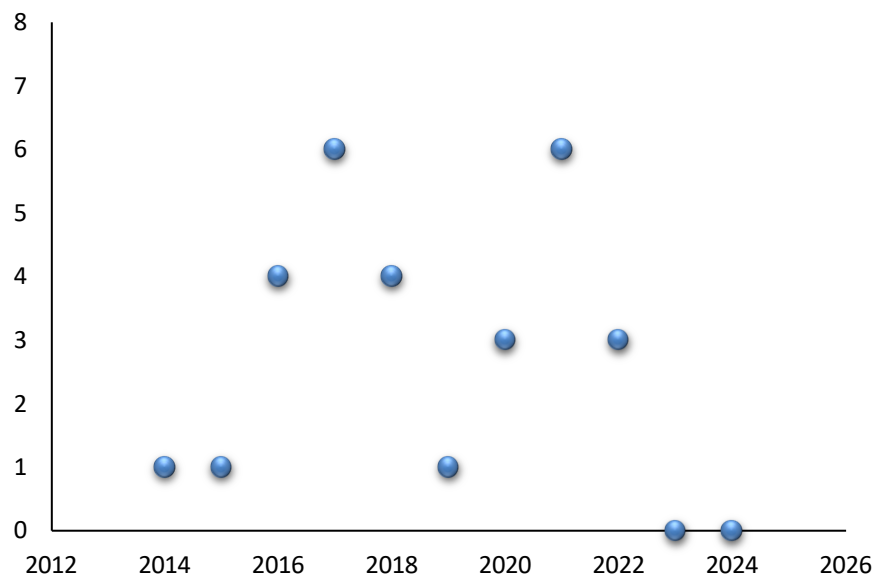


FONTE: A autora (2024)



Quanto ao ano de publicação, foi observado que os anos de 2017 e 2021 apresentaram uma concentração maior de publicações, cerca de 20% do total, e os últimos dois anos não apresentaram publicações.

FIGURA 3. NÚMERO DE PUBLICAÇÕES NO DECÊNIO DE 2014-2024



FONTE: A autora (2024)

A escassez de publicações na área vem a ser um problema, visto que o método de manejo atual pode ser eficiente, mas evolutivamente falando, o inseto praga evolui e a forma de manejo também deve fazê-lo. Em virtude de a seleção de populações resistentes a inseticidas ser comum em moscas-minadoras, cresce o interesse pela utilização do controle biológico (PARRELLA *et al.*, 1999).

A utilização de parasitoides como os da espécie *Diglyphus isaea* é conhecida por sua eficiência em parasitar as larvas da mosca minadora (Bota *et al.*, 1993). No Brasil ainda não há empresas que comercializem agentes de controle biológico para a mosca-minadora. No entanto, em estudos recentes, observou-se o potencial de parasitoides de *L. sativae* coletados no Brasil, como *Opius (Phaedrotoma) scabriventris* Nixon (*Hymenoptera: Braconidae*) (COSTA-LIMA *et al.*, 2017).

Por causa da dificuldade de identificação morfológica de *Liriomyza spp.* no Brasil, o mais prático é a caracterização molecular da população. Há uma grande quantidade de sequências depositadas no *GenBank* relativa às espécies desse gênero (SCHEFFER *et al.*, 2006). Em países que já disponibilizam parasitoides de mosca-minadora, estes são comercializados na fase adulta em diferentes quantidades de adultos por embalagem.

## 5. CONCLUSÃO

As moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) são pragas importantes de uma grande diversidade de culturas, com destaque para o tomateiro. Embora seja de conhecimento dos agricultores que a seleção de populações resistentes a inseticidas é comum em mosca minadora, não existem trabalhos recentes, dos últimos 2 anos a respeito do seu manejo ou controle, seja ele químico ou biológico.

A mosca minadora é uma praga comum em muitas culturas de plantas, causando danos irreversíveis as culturas bem como dano econômico. O manejo integrado de pragas vem sendo considerado uma abordagem sustentável que combina diferentes estratégias para controlar as populações de pragas de forma eficiente. Embora, ressaltamos novamente que não existem trabalhos científicos recentes que indicam a eficácia desse manejo.

A análise bibliométrica é uma técnica de pesquisa que utiliza métodos estatísticos e matemáticos para analisar a produção, disseminação e impacto da literatura científica em uma área específica, apesar de ser um método de análise de dados muito eficiente, ela não implica diretamente em se encontrar uma metodologia ou um manejo eficiente no controle de mosca minadora, mas sim apresentar ao espectador o que há de mais recente nos estudos sobre a mesma. Sendo assim, o objetivo principal do trabalho foi atendido.

## REFERÊNCIAS

- ADENUGA, A.; MUHAMMAD-LAWAL, A.; ROTIMI, O. **Economics and technical efficiency of dry season tomato production in selected areas in Kwara State, Nigeria.** *Agris On-line Pap. Econ. Inform.* 2013, 5, 11–19. [Google Scholar]
- ÁVILA, A. C. *et al* **Ocorrência de viroses em tomate e pimentão na região serrana do estado do Espírito Santo.** *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 3, p. 655-658, 2004.
- BARROS, A. P. **Biologia de liriomyza sativae blanchard, 1938 (díptera: agromyzidae) em tomateiros submetidos à aplicação de biologia de liriomyza sativae blanchard, 1938 (díptera : agromyzidae ) em tomateiros submetidos à aplicação de. V. 1938.** 2016.
- BOOT, W.J., MINKENBERG, O.P.J.M., RABBINGE, R. *et al.* **Biological control of the leafminer *Liriomyza bryoniae* by seasonal inoculative releases of *Diglyphus isaea*: simulation of a parasitoid-host system.** *Netherlands Journal of Plant Pathology* 98, 203–212 (1992). <https://doi.org/10.1007/BF01974383>
- CARVALHO, J. R. *et al.* **Seletividade de fungicidas utilizados na cultura do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.) a *Trichogramma pretiosum* Nucleus.** v. 9, n. 2, p. 01-08, 2012.
- Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim Hortigranjeiro.** Companhia Nacional de Abastecimento. - v.1, n.1 (2022). - Brasília: Conab, 2022.
- Companhia Nacional de Abastecimento. **Compêndio de Estudos Conab.** Companhia Nacional de Abastecimento. – V. 1 (2016-). - Brasília: Conab, 2016-
- EMBRAPA. **Bioinseticida para controle da mosca-branca chega ao mercado.** Manejo Integrado de Pragas. Janeiro de 2023.
- GIL, A. **Resistencia a insectos en tomate (*Solanum spp.*).** *Cult. Trop.* 2015, 36, 100–110. [Google Scholar]
- GUIMARÃES, J. A.; OLIVEIRA, V.R.; MICHEREFF FILHO, M.; LIZ, R. S. de. **Avaliação da resistência de híbridos de melão tipo amarelo à mosca minadora *Liriomyza spp.*** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 16 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 54)
- GUIMARÃES, Jorge Anderson *et al.* **Biologia e Manejo de Mosca Minadora no Meloeiro.** 77. ed. Brasília: Embrapa, 2009. 9 p.
- HAMZA, M.A.; ISHTIAQ, M.; MEHMOOD, M.A.; MAJID, M.A.; GOHAR, M.; RADICETTI, E.; MANCINELLI, R.; IQBAL, N.; CIVOLANI, S. **Management of Vegetable Leaf Miner, *Liriomyza Spp.*, (Diptera: Agromyzidae) in Vegetable Crops.** *Horticulturae* 2023, 9, 255. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9020255>

- IHARA. **Larva-minadora do tomate: como manejar corretamente esta praga.** 2021.
- KANG, L.; CHEN, B.; WEI, J. N.; LIU, T. X. **Roles of thermal adaptation and chemical ecology in Liriomyza distribution and control.** Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 54, p. 127-145, 2009.
- MICHAUD, J.P., WEBER, D. C., MCEWEN, S. E. (2002). **Biological Control of the Tomato Leafminer, Liriomyza bryoniae (Diptera: Agromyzidae), Using the Parasitoid Diglyphus isaea (Hymenoptera: Eulophidae).** Biological Control 24.2 (2002): 119-127.
- MOORTHY, P.; KUMAR, N.K.; PRABHUKUMAR, S.; RAGHUNATHA, R.; KUMAR, G.P. **Validation of the IPM of tomato fruit borer by using NPV sprays and marigold as trap crop.** In **Proceedings of the Symposium of Biological Control of Lepidopteran Pests**, Bangalore, India, 17–18 July 2003; pp. 261–265. [Google Scholar]
- MOURA, A. P. *et al.* **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial.** Embrapa, p. 1415–3033, 2014.
- MUPPALA, C.; GURUVIAH, V. **Machine vision detection of pests, diseases and weeds: A review.** Journal of Phytology, v. 12, p. 9–19, 2020.
- NOGUEIRA CHF. **Seleção de genótipos de meloeiro resistente à mosca-minadora Liriomyza sativae Blanchard (Diptera: Agromyzidae).** 2016. 83 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- NOMURA, M., SANTOS, A. M., & ROCHA, E. M. F. (2019). **Controle da mosca-branca (Bemisa ssp.) em mudas de tomateiro com extratos vegetais.** Ciência ET Praxis, 11(21), 111–114.
- PEREIRA, D. I. da P. *et al.* **Parasitismo de larvas da mosca-minadora Liriomyza huidobrensis Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pelo parasitóide Opius sp. (Hymenoptera: Braconidae) na cultura da batata com faixas de feijoeiro intercaladas.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 26, n. 5, p. 955-963, set./out. 2002.
- PICANÇO, M. C. *et al.* **Effect of integrated pest management practices on tomato production and conservation of natural enemies.** Agricultural and Forest Entomology, v. 9, n. 4, p. 327-335, 2007.
- PICANÇO, M. C. *et al.* **Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro.** Acta Scientiarum (UEM), v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.
- PRATISSOLI, D. *et al.* **Incidência de mosca-minadora e insetos vetores em sistemas de manejo de pragas em tomateiro.** Revista Ciencia Agronomica, v. 46, n. 3, p. 607–614, 2015.

- RIBEIRO, L. J. (2002). **Inimigos naturais da lagarta minadora dos citros *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) no Brasil**. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. doi:10.11606/T.11.2002.tde-20210104-201731,
- SENA JÚNIOR, D. G. **Sistema de visão artificial para identificação de plantas de milho atacadas pela lagarta do cartucho (*spodoptera frugiperda*)**. p. 1–81, 2002.
- SHAHEEN, S.; ANWAR, S.; HUSSAIN, Z. **Technical efficiency of off-season cauliflower production in Punjab**. J. Agric. Res. 2011, 49, 391–406. [Google Scholar]
- SILVA, C. D. D. **Coletânea nacional sobre entomologia 3** [recurso eletrônico] / Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.
- SPENCER, K. A. **Handbooks for the identification of british insects: Diptera, Agromyzidae**. London: Royal Entomological Society, 1972. 136 p.
- THANCHAROEN, A.; *et al.* **Effective biological control of an invasive mealybug pest enhances root yield in cassanova**. 2018. Journal of Pest Science.
- WANG, K. *et al.* **Mobile smart device-based vegetable disease and insect pest recognition method**. *Intelligent Automation and Soft Computing*, v. 19, n. 3, p. 263273, 2013.
- ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: UFV, 2007. p. 463-504.