

CIRCULAR TÉCNICA

72

Manaus, AM
Agosto, 2019

Manejo de moscas-minadoras em alface e cebolinha

Marinice Oliveira Cardoso
Ana Maria Santa Rosa Pamplona
Daniel Felipe de Oliveira Gentil

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Manejo de moscas-minadoras em alface e cebolinha¹

Introdução

As moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) são pragas em diversas culturas em todo o mundo, particularmente em oleráceas e plantas ornamentais (Costa-Lima et al., 2015). O gênero *Liriomyza*, composto de 456 espécies (ITIS, 2016 citado por Weintraub et al., 2017), possui 23 espécies de importância econômica, destacando-se *Liriomyza huidobrensis*, *L. sativae*, *L. trifolii*, *L. bryoniae* e *L. strigata*, que são consideradas polífagas (Costa-Lima, 2007). As três primeiras espécies citadas têm distribuição geográfica em todo o continente americano (Carvalho et al., 2015) e apresentam importância econômica no Brasil (Costa-Lima et al., 2015), sendo por diante indicadas como *Liriomyza* spp., por dificuldade de distinção morfológica específica a olho nu. No País, são notórios hospedeiros desses insetos fitófagos, hortaliças das famílias Aliácea, Apiácea, Asterácea, Brassicácea, Cucurbitácea, Fabácea, Malvaceae e Solanácea (Parish, 2014; Zawadneak et al., 2015), entre outras. No estado do Amazonas, provocam danos severos em cebolinha (*Allium schoenoprasum*, *Allium fistulosum*) e alface (*Lactuca sativa*). O dano principal são as galerias produzidas nas folhas pelas larvas, que se alimentam do mesófilo foliar, além dos danos indiretos caracterizados pela redução da capacidade fotossintética (Capinera, 2017). Desse modo, em altas populações, podem acarretar seca e queda das folhas e até morte da planta (Vega, 2003; Weintraub et al., 2017). Eventualmente, os danos foliares podem facilitar a entrada de patógenos na planta (Capinera, 2017).

Esse inseto-praga, pelos ataques sistemáticos e severidade dos danos, adquiriu importância nas culturas de alface e cebolinha no estado, mais precisamente na região metropolitana de Manaus (extensão da capital amazonen-

¹ Marinice Oliveira Cardoso, engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Ana Maria Santa Rosa Pamplona, engenheira-agrônoma, M.Sc. em Agronomia (Entomologia), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Daniel Felipe de Oliveira Gentil, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitotecnia), professor da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

se), onde sobressai a produção de hortaliças. Portanto, este trabalho visa oferecer informações sobre as espécies mais comuns de mosca-minadora de folhas (*Liriomyza* spp.), com ênfase nos sintomas de ataque e nas alternativas de manejo existentes. Desta forma, visando contribuir para reduzir os problemas com esse inseto-praga no cultivo dessas hortaliças.

Descrição e danos

O inseto tem metamorfose completa com as fases de ovo, larva (três estádios), pupa e adulto (Vega, 2003; Figura 1), com ciclo biológico que pode ser bem curto, dependendo das condições ambientais e do hospedeiro (Garza Urbina, 2001). Nesse sentido, o período ovo-adulto variou de 12,9 a 40,9 dias, na faixa de 32 °C a 15 °C, com relação inversa, portanto, entre o aumento da temperatura e a duração do desenvolvimento (Costa-Lima et al., 2009). Os adultos são geralmente menores que 3,0 mm de comprimento, de coloração preta e amarela (Weintraub et al., 2017), olhos vermelhos e asas transparentes (Spencer; Steyskal, 1986). A fêmea faz numerosas puncturas (picadas) no mesófilo foliar com seu ovipositor, usando essas perfurações para alimentação e oviposição (Capinera, 2017). Os ovos são inseridos isoladamente na parte interna do tecido foliar, quase sempre, próximos uns dos outros (Parrella, 1987), com a larva iniciando sua alimentação logo após a eclosão e prosseguindo até o momento de sair da folha (Costa-Lima, 2015). Cada fêmea é capaz de depositar de 100 a 130 ovos durante o período de vida (Guimarães et al., 2009). As características dos ovos e das larvas são similares entre as espécies (Weintraub et al., 2017). As larvas são ápodas (sem pernas), com cerca de 1 mm de comprimento, coloração branco-amarelada (Michereff Filho et al., 2012); transformam-se em pupas no solo e, ocasionalmente, nas folhas ou no caule (Parrella, 1987). Na fase de pré-pupa, que ocorre entre a saída da larva da folha e a formação da pupa, buscam o escuro em direção à parte abaxial das folhas ou ao solo, onde transformam-se em pupa (Carvalho et al., 2015).

As moscas emergem dos pupários ainda sem apresentar a abertura das asas. A abertura das asas e a maturação ocorrem em seguida, após algumas horas (Carvalho et al., 2015). Nesse período de pré-oviposição, necessitam ingerir proteínas e carboidratos para a maturação de seus órgãos reprodutivos

(Guimarães, 2016). Os machos vivem menos que as fêmeas (Araújo et al., 2013), possivelmente porque não podem fazer puncturas, obtendo, portanto, menos recursos alimentares (Capinera, 2017).

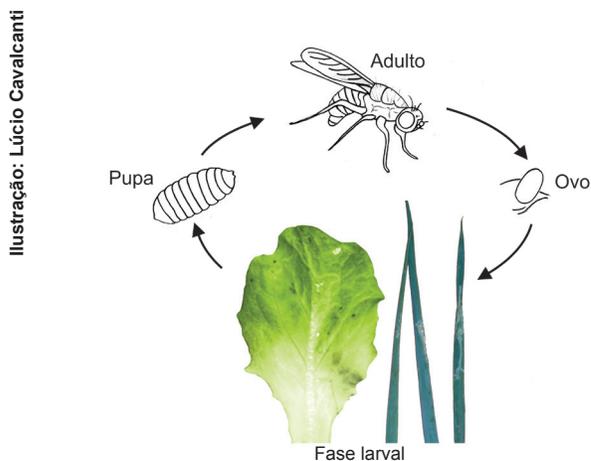


Figura 1. Ciclo ovo-adulto de *Liriomyza* spp.

Fonte: Adaptado de Vega (2003).

Os danos diretos aos hospedeiros podem ser de dois tipos: perfurações nas folhas, em decorrência das puncturas de alimentação e oviposição, e formação de minas no mesófilo foliar (Musgrave et al., 1975). No entanto, o principal prejuízo é a destruição do tecido foliar em decorrência da alimentação das larvas. No interior do mesófilo foliar, as minas formadas são inicialmente finas e estreitas com curvas sinuosas, tornando-se espessas ao longo do crescimento da larva (Carvalho et al., 2015).

Infestações em cebolinha e alface

Na cebolinha (*A. schoenoprasum*), as larvas destroem parcialmente ou totalmente as folhas, provocando secamento. Em determinados casos, quando o ataque é muito intenso, podem prejudicar o desenvolvimento da planta, e a qualidade das folhas fica comprometida (Gentil; Silva, 2011). Em cebola (*Allium cepa* L.), espécie da mesma família botânica da cebolinha, as injúrias

caracterizam-se pela formação de minas serpenteadas localizadas entre a epiderme superior e inferior das folhas. As galerias seguem diversas direções e adquirem coloração esbranquiçada, com maior concentração na região mediana para o ápice da folha tubular, assim como maior número de minas nas folhas mais externas à planta (Alves et al., 2014). As larvas transformam-se em pupas no solo, podendo, também, ser encontradas no interior das minas (Michereff Filho et al., 2012) e no interior da folha tubular (Alves et al., 2014). As injúrias observadas em cebolinha cultivada, nos municípios da região metropolitana de Manaus, podem caracterizar danos leves a graves (Figura 2).



Figura 2. Injúrias por larva-minadora em cebolinha na região de Manaus.

Em alface (*L. sativa*), a ocorrência do inseto se dá em quase todo o ciclo da cultura (Silva et al., 2011). As larvas brancas fazem minas irregulares na face superior das folhas ao se alimentarem das células do parênquima contidas no mesófilo foliar, provocando sua seca, com possíveis prejuízos logo após o transplante das mudas (Kanashiro, 2017). No caso de infestações leves, causam somente manchas estéticas e não afetam a produtividade. Entretanto, quando a folha é o produto a ser comercializado, os danos estéticos adquirem importância (Costa-Lima et al., 2015), como é o caso da alface (Figura

3). No cultivo hidropônico da alface, verificou-se que as larvas se atiram das calhas de cultura ao solo para pupar, permitindo, dessa maneira, que se cumpra essa fase do ciclo biológico do inseto (Barcelos-Oliveira, 2016).

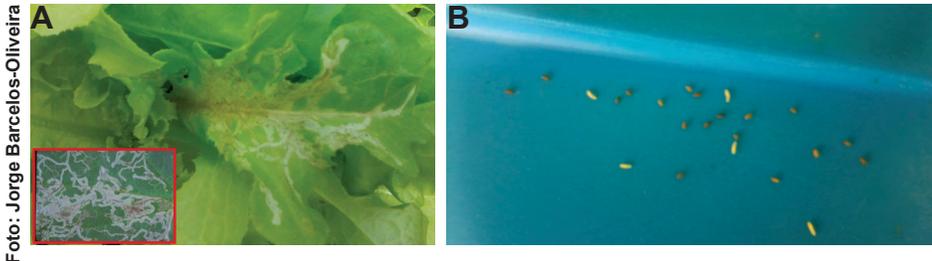


Foto: Jorge Barcelos-Oliveira

Figura 3. Alface hidropônica (A): galerias abertas pela larva sob a epiderme da folha; larvas se atirando das calhas de cultivo para pupar no solo (B).

Medidas de controle

As medidas de controle devem ser aplicadas com base nos preceitos do manejo integrado de pragas (MIP), pois o uso de táticas isoladas, como a aplicação exclusiva e intensiva de produtos químicos, já demonstrou ser ineficiente. O MIP compreende o sistema que utiliza de forma planejada todas as técnicas apropriadas para manter a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico. Nesse sentido, o monitoramento é medida de grande valor, portanto deve-se monitorar constantemente a praga pela inspeção de plantas e/ou uso de armadilhas, para verificar quaisquer ocorrências do inseto. Essas ações possibilitarão medidas de controle tão logo seja verificada a presença de minas da praga no vegetal. Como o nível de controle da praga (NC – a densidade populacional em que medidas de controle devem ser tomadas para evitar prejuízos econômicos) para cebolinha e alface não é conhecido, deve-se ter por base a recomendação geral para o controle em hortaliças, que é o NC de 10% (Picanço, 2010).

A inspeção do cultivo, em razão do ciclo muito curto da mosca-minadora, deve ser feita a cada 2-3 dias, a partir do estabelecimento das plantas. A inspeção consiste na busca de minas e larvas do inseto nas folhas, percorrendo a lavoura em zigue-zague, de modo que sejam inspecionadas tanto as plantas da bordadura como as do centro da área cultivada. Deve ser efetuada com auxílio de uma lupa de bolso e um bloco de anotações (em que se anota

o número de plantas e de folhas atacadas por planta, para determinar o NC). Os adultos de moscas-minadoras são atraídos pela cor amarela. Desta forma, pode-se utilizar painéis adesivos de coloração amarela ou manufaturar as armadilhas com garrafa PET, pintadas internamente de amarelo e impregnadas externamente com substâncias adesivas (cola transparente, graxa ou óleo mineral). Os painéis e armadilhas devem ser espalhados nas bordas e no centro do cultivo, verificando-se a presença do adulto da praga em dias alternados. O uso de armadilhas amarelas adesivas consegue eliminar grande número de adultos do minador e também serve para detectar as primeiras infestações, sendo mais eficazes se colocadas a poucos centímetros acima das plantas (Vega, 2003), entretanto a desvantagem é que elas também capturam os inimigos naturais.

Esse inseto-praga não é de fácil controle, devido ao seu hábito de alimentação polígrafo e pelo fato de ovos e larvas ficarem protegidos no mesófilo foliar (Carvalho et al., 2015). Caso alguma intervenção no cultivo se faça necessária, deve-se optar por um plano que envolva dois ou mais métodos de controle, entre eles: manejo do ambiente de cultivo (incluindo práticas culturais), controle biológico e controle químico (Gallo et al., 2002; Bacci et al., 2007), assim como o emprego de inseticidas botânicos, entre outras medidas alternativas efetivas e seguras (Picanço, 2010). Eventualmente, o controle mecânico, que consiste no esmagamento mecânico das larvas, ou seja, a destruição das folhas com larvas, é uma técnica simples que pode ser adotada em pequenas áreas cultivadas, inclusive casas de vegetação (Carvalho et al., 2015). Entretanto, a adoção de medidas preventivas, mesmo antes da instalação da cultura, é muito importante e necessária, estando em geral relacionada ao “manejo do ambiente de cultivo”.

a) Manejo do ambiente de cultivo

Consiste na aplicação do conhecimento agrônomico disponível, a fim de anular possíveis prejuízos e tentar evitá-los com programa de ações preventivas de boas práticas agrícolas. Essas ações preventivas devem ser consideradas como a primeira linha de defesa contra a praga e exigem adoção planejada, como:

- Destruir restos culturais imediatamente após a colheita, evitando a permanência da praga na área de produção. Além disso, ao final da co-

lheita, normalmente ainda tem inseto completando a fase larval e indo para o solo pupar. Neste caso, o correto é limpar a área e providenciar o imediato revolvimento do solo para exposição das pupas ao sol e aos inimigos naturais.

- Proporcionar adubação adequada, que resulta em nutrição equilibrada à planta, tornando-a menos suscetível ao ataque de pragas. A adubação orgânica, quando empregada de forma equilibrada, tende a fornecer elementos essenciais às plantas, conferindo a elas maior resistência ao ataque de pragas (Soares et al., 2013). A frequência da adição de matéria orgânica vai depender do ciclo da cultura em questão e do sistema de cultivo, sendo importante o uso de estercos e compostos orgânicos, além de adubos verdes em rotação (Alcântara; Madeira, 2008), entre outros. Experiências com cebolinha cultivada em canteiros, em que a larva-minadora representava a principal praga da cultura, mostraram a viabilidade de sua produção comercial utilizando composto como fertilizante, sem aplicação de inseticidas químicos e com boa produtividade (Chirinos; Geraud-Pouey, 2011). Particularmente, no manejo nutricional da planta, deve-se atentar para o nitrogênio, que em excesso é utilizado pelos insetos como fonte de aminoácidos livres para seu crescimento e reprodução (Guimarães et al., 2005).
- Utilizar *mulching* plástico, agrotêxtil (tecido não tecido – TNT) ou rafia para proteger o solo dos canteiros de cultivo, o que dificultará a formação da pupa no solo sob as plantas, porque as larvas serão retidas nessa barreira, aumentando, assim, a mortalidade nessa fase (Michereff Filho et al., 2013; Barcelos-Oliveira, 2016).
- Instalar barreiras vivas ou faixas de plantas não hospedeiras (por exemplo, milho ou outras gramíneas) ao redor da cultura, para contenção da praga ao ser carregada pelo vento, que é um grande dispersor de pragas. Além disso, instalar plantios no sentido contrário ao vento, evitando, desse modo, que os adultos em migração tenham acesso aos novos plantios (Guimarães et al., 2009). Essa recomendação é mais útil para o caso de áreas extensas.

- Evitar plantios de culturas hospedeiras (feijão, ervilha, fava, batatinha, tomateiro, pepino, melão e melancia, entre outras) próximos à cultura, visando diminuir as fontes alternativas de refúgio e alimentação da praga.
- Utilizar plantas repelentes, cultivadas em volta da horta ou dentro do canteiro, em fileiras ou em covas alternadas. Por exemplo, coentro, cravo-de-defunto, hortelã, calêndula, mastruz, artemísia e arruda, pois essas plantas liberam voláteis que repelem os insetos adultos, mantendo-os afastados das hortaliças (Michereff Filho et al., 2013).
- Fazer rotação de culturas com espécies de hortaliças não hospedeiras e não instalar um novo plantio em local próximo de cultivos abandonados, para evitar a reinfestação da praga.

b) Controle biológico

Os inimigos naturais são organismos que, para completarem o seu desenvolvimento, se alimentam das pragas, sendo mais conhecidos os predadores e parasitoides. O uso dos inimigos naturais é conhecido como controle biológico e se baseia na regulação natural das populações de insetos e ácaros que se alimentam de plantas (Van Driesche; Bellows, 1996). *Liriomyza* spp. é controlada naturalmente por considerável número de predadores e parasitoides (Michereff Filho et al., 2012), embora os níveis de parasitismo sejam proporcionais à densidade do inseto-praga (Capinera, 2017). Entre os predadores, constam aranhas, coleópteros (besouros e joaninhas), dermápteros (tesourinhas), formigas, moscas e percevejos, entre outros (Cisnero; Mujica, 1999 citados por Costa-Lima, 2011). Por outro lado, a diversidade de parasitoides é maior do que a de predadores, já tendo sido registradas mais de 140 espécies (Liu et al., 2009) nas famílias Braconidae, Diapriidae, Eulophidae, Pteromalidae, Tetracampidae e Figitidae (Weintraub et al., 2017). Contudo, a maior parte dos parasitoides de *Liriomyza* são das famílias Braconidae e Eulophidae (Costa-Lima, 2011), associados ao parasitismo da fase larval ou de larva-pupa (Salvo; Valladares, 1995). Algumas espécies possuem distribuição mais restrita, ao passo que alguns parasitoides têm apresentado distribuição global (Costa-Lima, 2007): gêneros *Opius* (Braconidae), *Chrysocharis* e *Diglyphus* (Eulophidae) e *Halticoptera* (Pteromalidae).

Em várias partes do mundo há registros de parasitoides do gênero *Opius* (Hymenoptera: Braconidae) atuando sobre a mosca-minadora, com uso comercial de algumas espécies em condições de casa de vegetação, na Europa e nos EUA (Nogueira et al., 2011). Em uma ação de pesquisa com manejo ecológico no Brasil, o controle biológico natural pelo parasitoide *Opius* spp. foi capaz de controlar a população de *Liriomyza* em cultivo de alface-americana (Silva et al., 2011). Desenvolveu-se também um sistema de criação para o parasitoide *Opius scabriventris* Nixon (Hymenoptera: Braconidae), coletado no Brasil, que pode ser aplicado para outras espécies de moscas-minadoras e parasitoides larva-pupa (Costa-Lima et al., 2017). Os parasitoides de larva-pupa depositam os ovos nas larvas de *Liriomyza*, mas só completam o desenvolvimento após as larvas deixarem o hospedeiro e puparem (Pereira et al., 2002).

Assim, deve-se tirar proveito desse fato preservando a ação dos inimigos naturais já existentes no agroecossistema. Pois o controle biológico por incremento, que consiste na multiplicação e liberação massal de inimigos naturais no ambiente de cultivo (Moura, 2015), requer ações mais complexas. Desse modo, é importante manter ou manipular adequadamente as condições ambientais, de modo a favorecer a reprodução, o abrigo e a alimentação dos inimigos naturais (controle biológico conservativo), por meio das seguintes medidas:

- manutenção de área verde nas proximidades da área cultivada, com objetivo de servir como refúgio para os inimigos naturais; atuando, portanto, como ilhas de reposição;
- utilização de plantas atrativas de inimigos naturais das pragas, entre as culturas ou no seu entorno, para aumentar a densidade e a diversidade de predadores e parasitoides, otimizando o controle biológico natural.

Sobre o uso de plantas atrativas, verificou-se em cebola o efeito vantajoso de bordadura do cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) como cultura atrativa a inimigos naturais, tendo promovido maior número de entomófagos, o que resultou em menor presença de fitófagos nas plantas, auxiliando na regulação natural das pragas da cultura (Silveira et al., 2009). Igualmente, o cravo-de-defunto, plantado em faixas intercaladas em campos de alface, foi eficaz como cultura atrativa para inimigos naturais, tendo favorecido a riqueza, a abundância e

a diversidade, sem aumentar os problemas com pragas (Zaché, 2009). O coentro (*Coriandrum sativum*) também pode compor a diversificação vegetal para benefício das populações de inimigos naturais, tendo sido verificado que durante sua floração ocorre aumento da densidade populacional dos predadores, o mesmo ocorrendo com o cravo-de-defunto (Resende et al., 2012). Isso porque as flores servem como fonte de recursos vitais para alguns inimigos naturais (parasitoides e certos predadores), fornecendo pólen e néctar e/ou presas ou hospedeiros alternativos, aumentando, desse modo, a sua sobrevivência, longevidade e fecundidade. Portanto, podendo aumentar a eficácia desses inimigos naturais como agentes de controle biológico (Aguar-Menezes; Silva, 2011).

Em estudo com *L. huidobrensis* em tomateiro, as maiores mortalidades ocorreram no estágio de pupa em todas as estações do ano, sendo que os predadores de pupas observados foram adultos de *Camponotus* sp. e *Solenopsis* sp. (Hymenoptera: Formicidae), além do parasitoide larva-pupa *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (Xavier, 2013).

c) Controle químico

O uso indiscriminado de inseticidas tem selecionado populações resistentes a diferentes princípios ativos (Weintraub et al., 2017). O recomendável é sempre utilizar produtos menos tóxicos e/ou seletivos aos inimigos naturais (Capinera, 2017), pois a eficácia dos parasitoides pode ser interrompida quando os inseticidas são aplicados (Silva et al., 2011; Capinera, 2017). Atualmente, entretanto, nenhum ingrediente ativo possui registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso no controle da praga em cebolinha; enquanto apenas um princípio (Ciantraniliprole) é registrado para controle de *L. huidobrensis* em alface (Agrofit, 2003). Guimarães et al. (2009), analisando situação semelhante em melão (*Cucumis melo*), relataram que essa escassez inviabiliza a rotação adequada dos produtos, contribuindo para o avanço da resistência desses insetos a tais princípios ativos, podendo torná-los ineficazes em pouco tempo.

A mosca-minadora infesta algumas culturas, da fase de mudas à colheita, o que obriga o uso de inseticida em diversas fases do cultivo. Entretanto esse controle somente pode ser utilizado como última opção, e sempre fazendo uso de produto recomendado para a cultura (Agrofit, 2003). Para isso, torna-

-se obrigatório o uso de equipamento de proteção individual (EPI) completo, mesmo em se tratando de inseticida botânico como o nim (*Azadirachta indica*). Os cuidados com equipamento e descarte de embalagem, como a tríplice lavagem e furo do vasilhame, são essenciais para evitar eventuais acidentes. O horário de aplicação deve ser quando o vento está fraco ou mesmo ausente, para evitar a deriva, e nas horas menos quentes (pela manhã até 9 horas ou à tarde depois das 15 horas) (Picanço, 2010).

d) Inseticidas botânicos

Os inseticidas botânicos voltaram a despertar grande interesse, em face de menor impacto ou risco à saúde humana e ao ambiente quando comparados aos agrotóxicos sintéticos (Aguiar-Menezes, 2005). O modo de ação, a toxicologia e os efeitos no ecossistema, para o grande número dos inseticidas botânicos, ainda são pouco conhecidos, exigindo precaução no uso.

Entre os inseticidas botânicos, os mais estudados têm sido os extratos de folhas, a torta e o óleo de sementes da árvore conhecida como nim (*A. indica*). Os inseticidas alternativos oriundos dessa planta possuem poderoso grupo de substâncias com ação inseticida/acaricida, baixíssima toxicidade ao homem e são biodegradáveis (Mordue; Nisbet, 2000; Ribeiro et al., 2009). O efeito inseticida (repelência e inibição do desenvolvimento) do nim já foi determinado sobre mais de 400 espécies de insetos e ácaros-praga (Martinez, 2002). Em condições de laboratório, o extrato aquoso de sementes de nim nas concentrações de 15 g e 20 g 100 mL⁻¹ ocasionou mortalidade de larvas da mosca-minadora em meloeiro, com eficiência de controle de 89,7% e 90,6%, respectivamente (Costa et al., 2016). Igualmente, o extrato aquoso de folhas causou morte de larvas e pupas da mosca-minadora em meloeiro, independentemente da forma de aplicação (via pulverização sobre as folhas e via irrigação no solo), sendo que a maior concentração estudada (12,5 g 100 mL⁻¹) proporcionou os maiores percentuais de mortalidade (Silva et al., 2016). O óleo emulsionável à base de frutos de nim também foi eficiente no controle de *Liriomyza* sp. em feijão-vagem (Sturza et al., 2007). Além disso, Neves et al. (2003) recomendam o extrato aquoso dos frutos de nim moídos (com ou sem casca) no combate a *Liriomyza* sp., mencionando que relatórios técnicos têm mostrado que, mesmo após o efeito específico do inseticida, há preservação dos inimigos naturais.

Alternativas em perspectiva

Algumas medidas para o controle de *Liriomyza* sp., mesmo com ótimas perspectivas, necessitam de estudos científicos mais rigorosos, para oferecer segurança quanto à sua recomendação e efetividade.

- O inseticida biológico formulado com *Bacillus thuringiensis* (Bt, bactéria entomopatogênica), disponível comercialmente, vem sendo recomendado (Capinera, 2017). Provavelmente porque, em condições de laboratório, com aplicações apenas uma vez a cada 2–3 semanas, a partir do nível de dano de 4–5 larvas/folha, proporcionou controle efetivo de *Liriomyza trifolii* em feijoeiro, além de ter permitido a sobrevivência dos parasitoides dos minadores (Cikman; Comlekcioglu, 2006). Contudo, faz-se conveniente a confirmação experimental em campo, já que não consta no Mapa recomendação de Bt para *Liriomyza*.
- De acordo com Carvalho et al. (2015), a azadiractina (nim) e o inseticida biológico formulado com *Metarhizium anisopliae* (fungo entomopatogênico) são capazes de controlar infestações de larva-minadora, no caso de pulverizações em sequência de ambos os produtos. Entretanto, Migiro et al. (2010) afirmam que alguns isolados de *Beauveria bassiana* e *M. anisopliae* são altamente patogênicos para o adulto de *L. huidobrensis*, sugerindo, desse modo, potencial para uso no controle dessa praga.
- Outras medidas contra a larva-minadora que demandam continuidade de investigações adicionais são:
 - o chá de macela (*Achyrocline satureioides*), preparado com 5 g por litro de água, em pulverizações (Barcelos-Oliveira, 2016): há relatos de que o chá pode ser preparado utilizando 10 g por litro de água;
 - o óleo de copaíba, com efeito nocivo aos adultos da mosca-minadora após 48 horas, tendo maior atividade inseticida sobre o inseto na concentração de 8% do óleo (Zuim et al., 2013), entretanto o valor de mortalidade do produto foi ignorado, sendo também conveniente testar a ocorrência de injúria em hortaliças-folhosas;
 - o extrato aquoso de flor-de-seda (*Calatropis procera*), que proporcionou menor infestação de mosca-minadora em tomateiro, comparado

- a plantas não tratadas (Anselmo, 2013), ainda exige continuidade de estudos;
- a água oxigenada (peróxido de hidrogênio), usada em cultivo hidro-pônico, que em dosagem adequada destrói por oxidação (queima) microrganismos e larvas de insetos, como *Liriomyza* sp., deve ser dissolvida na solução nutritiva ou aplicada por aspersão foliar ou mesmo aspergida no solo, e também sob as bancadas de cultivo e nos corredores entre elas (Martins, s.d.).

Considerações finais

Os severos e sistemáticos prejuízos aos cultivos de cebolinha e alface na região metropolitana de Manaus demandam ações adequadas de controle. Em virtude da habilidade de aquisição de resistência de *Liriomyza* spp. a ingredientes ativos, associada à restrita disponibilidade no mercado nacional de produtos registrados, as ações de controle devem ser baseadas no MIP, visando manter a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico. Portanto, é recomendada a adoção, de forma integrada, de medidas envolvendo o manejo do ambiente de cultivo (incluindo práticas culturais), controle biológico e controle químico, bem como o emprego de inseticidas botânicos, entre outras medidas alternativas efetivas e seguras. Além disso, dar maior ênfase às ações de transferência de conhecimentos e de tecnologias sobre esse inseto-praga, para elevar, em nível regional, as bases para o seu controle com menos contaminação ambiental, intoxicação dos agricultores e desequilíbrio ecológico do agroecossistema.

Agradecimento

Ao Banco do Estado do Amazonas (Basa), pelo apoio financeiro ao projeto, que oportunizou a realização deste trabalho no âmbito das ações de transferência de tecnologias.

Referências

- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- AGUIAR-MENEZES, E. L. **Inseticidas botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 205).
- AGUIAR-MENEZES, E. L.; SILVA, A. C. **Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 60 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 283).
- ALCÂNTARA, F. A. de; MADEIRA, N. P. **Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 12 p. (Embrapa Hortaliças Circular Técnica, 64).
- ALVES, F.; FERNANDES, F.; SILVA, P.; GORRI, J.; RIBEIRO, L. Primeira ocorrência da mosca minadora em cebola no Alto Paranaíba. **EntomoBrasilis**, v. 7, n. 3, p. 235-237, 2014. Disponível em: https://www.google.com.br/search?q=doi:10.12741/ebrasilis.v7i3.426&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj_j_aqrrOnhAhVIHbkGHU6QDQUQsAR6BAGJEA&biw=1440&bih=757#imgrc=RkruWKqMDDAPrM>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- ANSELMO, W. M. **Efeito de extratos vegetais de flor de seda de juazeiro no manejo de pragas na cultura do tomateiro**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, PE. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15037493-Wevertton-marllon-anselmo-efeito-de-extratos-vegetais-de-flor-de-seda-e-juazeiro-no-manejo-de-pragas-na-cultura-do-tomateiro-serra-talhada-2013>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- ARAUJO, E. L.; NOGUEIRA, C. H. F.; MENEZES NETTO, A. C.; BEZERRA, C. E. S. Biological aspects of the leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on melon (*Cucumis melo* L.). **Ciência Rural**, v. 43, n. 4, p. 579-582, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000400003>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, F. L.; SILVA, N. R.; MARTINS, J. C. Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: UFV: DFT, 2007. Cap. 13, p. 463-504.

BARCELOS-OLIVEIRA, J. Hidroponia: pragas e doenças. Palestra apresentada no XI Encontro e III Simpósio Brasileiro de Hidroponia, Florianópolis, 2016. **Palestra..** Disponível em: <http://www.encontrohidroponia.com.br/images/site/palestras/13_Jorge_Barcelos.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.

CAPINERA, J. L. **Common name:** American serpentine leafminer; scientific name: *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Insecta: Diptera: Agromyzidae). Gainesville: University of Florida – Entomology & Nematology, 2017. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm#top>. Acesso em: 10 dez. 2018.

CARVALHO, J. R. de; BARROS, A. P.; FRAGOSO, D. F. M.; ANDRADE, F. P.; TATIANE COFLER, T. P. Mosca minadora (*Liriomyza* sp.). In: HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N.; BESTETE, L. R.; CARVALHO, J. R. de (Ed.). **Pragas das Brassicas**. Colatina: IFES, 2015. p. 218-234.

CHIRINOS, D. T.; GERAUD-POUEY, F. El manejo de plagas agrícolas en Venezuela. Análisis y reflexiones sobre algunos casos. **Interciência**, v. 36, n. 3, p. 192-199, 2011.

CIKMAN, E.; COMLEKCIOGLU, N. Effects of *Bacillus thuringiensis* on larval serpentine leafminers *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) in bean. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 9, n. 11, p. 2082-2086, 2006. Disponível em: <<https://scialert.net/fulltext/mobile/?doi=pjbs.2006.2082.2086>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

COSTA, E. M.; TORRES, S. B.; FERREIRA, R. R.; SILVA, F. G. da; ARAUJO, E. L. Extrato aquoso de sementes de nim no controle de *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) em meloeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 401-406, 2016. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3400/0>>. Acesso em: 30 maio 2019.

COSTA-LIMA, T. C. da. **Efeito da temperatura e da UR na biologia de *Liriomiza trifolii* (Burgess, 1880) (Diptera: Agromyzidae) em *Vigna unguiculata* (L) Walp.** 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba.

COSTA-LIMA, T. C.; GEREMIAS, L. D.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura e umidade relativa do ar no desenvolvimento de *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) em *Vigna unguiculata*. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, p. 727-733, 2009.

COSTA-LIMA, T. C. da. **Bioecologia e competição de duas espécies de parasitoides neotropicais (Hymenoptera: Braconidae e Eulophidae) de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae).** 2011. 129 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba.

COSTA-LIMA, T. C. da; GEREMIAS, L. D.; BEGIATO, A. M.; CHAGAS, M. C. M. das; PARRA, J. R. P. **Sistema de criação de parasitoide de mosca-minadora.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. 8 p. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 116). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320716576_Sistema_de_criacao_de_parasitoide_de_mosca-minadora/download>. Acesso em: 09 abr. 2019.

COSTA-LIMA, T. C. da; SILVA, A. de C.; PARRA, J. R. P. **Moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae): aspectos taxonômicos e biologia.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. 36 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 268).

GALLO, D.; SILVEIRA NETO, R.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BARTI FILHO, E.; BARROS, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiróz, 10).

GARZA URBINA, E. **El minador de la hoja *Liriomyza* spp y su manejo en la Planicie Huasteca.** San Luis Potosi: INIFAP-CIRNE, Campo Experimental Ebano, 2001. 14 p. (Folleto Técnico, 5). Disponível em: <<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1179/127.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

GENTIL, D. F. O.; SILVA, I. M. Problema fitossanitários em unidades produtivas de hortaliças em Manaus, Amazonas, Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, S2416-S2422, jul. 2011. Suplemento, 1 CD ROM.

GUIMARÃES, J. A. Situação do manejo da mosca minadora na cultura do meloeiro. **PROMIP – Manejo Integrado de Pragas**, 2016. Disponível em: <http://promip.agr.br/blog/2016/09/situacao-do-manejo-da-mosca-minadora-na-cultuera-do-meloeiro> Acesso em: 12 nov. 2018.

GUIMARÃES, J. A.; AZEVEDO, F. R. de; BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, A. L. M. **Recomendações técnicas para o manejo da mosca minadora do meloeiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 107). Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/cd/jss/acervo/Ct_107.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.

GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M.; OLIVEIRA, V. R.; LIZ, R. S. de; ARAUJO, G. L. **Biologia e manejo de mosca minadora no meloeiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 9 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 77).

KANASHIRO, T. J. Pragas da alface. In: COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R. **Aspectos fitossanitários da cultura da alface**. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. p. 78-89. (Instituto Biológico. Boletim Técnico, 29).

LIU, T. X.; KANG, L.; HEINZ, K. M.; TRUMBLE, J. Biological control of *Liriomyza leafminers*: progress and perspective. **CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 4, n. 4, p. 1-16, 2009. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~john/2009/LiuetalCABReviews2009.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

MARTINEZ, S. S. (Ed.). **O nim – *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2002. 142 p.

MARTINS, R. V. **Água oxigenada na hidroponia**. 19 p. Disponível em: <<http://www.hydor.eng.br/NEWSLETTERS/OXIGENADA-P.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, M. J. A.; MOURA, A. P.; LIZ, R. S. de. **Reconhecimento e controle de pragas da cebola**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012. 11 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 110).

MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P. de; SILVA, P. S. da; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 119).

MIGIRO, L. N.; MANIANIA, N. K.; CHABI-OLAYE, A.; VANDENBERG, J.; Pathogenicity of entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Clavicipitaceae) isolates to the adult pea leafminer (Diptera: Agromyzidae) and prospects of an autoinoculation device for infection in the field. **Environmental Entomology**, v. 39, n. 2, p. 468-475, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20388276>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadiractina from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 4, p. 615-632, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-80592000000400001>. Acesso em: 25 abr. 2019.

MOURA, A. P. **Manejo integrado de pragas: estratégias e táticas de manejo para o controle de insetos e ácaros-pragas em hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015. 28 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 141).

MUSGRAVE, C. A.; POE, S. L.; WEEMS JUNIOR, H. V. **The vegetable leaf miner, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), in Florida**. Gainesville: University of Florida, 1975. 4 p. (Circular, 162).

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 12 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 62). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/212487/1/circ62.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

NOGUEIRA, C. H. F.; OLIVEIRA, J. J. D. de; BEZERRA, C. E. S.; MAIA, A. V. P.; ARAUJO, E. L. Efeito de inseticidas alternativos sobre *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide da mosca minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). **Revista Verde**, v. 6, n. 1, p. 126-130, 2011. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/584>>. Acesso em: 16 set. 2019.

PARISH, J. B. **Identificação molecular e morfológica e especificidade hospedeira de moscas minadoras em cultivos no Brasil. 2014**. 25 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: <[cmhttp://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18872/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18872/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 30 maio 2019.

PARRELLA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, v. 32, p. 201-224, 1987. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.32.010187.01221?journalCode=ento>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

PEREIRA, D. I. da; SOUZA, J. C. de; SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; REIS, P. R.; SOUZA, M. de A. 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**, v. 26, n. 5, p. 955-963, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2866/2/ARTIGO_Parasitismo%20de%20larvas%20da%20mosca-minadora%20Liriomyza%20huidobrensis%20Blanchard%20%28Diptera%3A%20Agromyzidae%29%20pelo%20parasit%C3%B3ide%20Opius%20sp.%20%28Hymenoptera%3A%20Braconidae%29%20na%20cultura%20da%20batata%20com%20faixas%20de%20feijoeiro%20intercaladas.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa: UFV, 2010. 144 p. Disponível em: <https://issuu.com/erickmichelle/docs/apostila_entomologia_2010>. Acesso em: 4 dez. 2018.

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

RIBEIRO, L. P.; VASCONCELOS, C. J.; VENDRAMIM, J. D.; ORIANI, M. G.; LISSNER, R. Efeito de inseticidas botânicos sobre a atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 458-461, 2009. Disponível em: <[https://www.google.com.br/search?q=RIBEIRO,+L.P.;+VASCONCELOS,+C.J.;+VENDRAMIM,+J.D.;+ORIANI,+M.G.;+LISSNER,+R.+Efeito+de+inseticidas+bot%C3%A2nicos+sobre+a+atratividade+e+prefer%C3%A2ncia+para+oviposi%C3%A7%C3%A3o+de+Bemisia+tabaci+Bi%C3%B3tipo+B+\(Hemiptera:+Aleyrodidae\)+em+tomateiro.+Revista+Brasileira+de+Agroecologia,+v.+4,+n.+2,+p.+458-461,+2009.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj_uLk7uvhAhUVIrkGHQ1_DskQ7Al6BAgFEBU&biw=1440&bih=757](https://www.google.com.br/search?q=RIBEIRO,+L.P.;+VASCONCELOS,+C.J.;+VENDRAMIM,+J.D.;+ORIANI,+M.G.;+LISSNER,+R.+Efeito+de+inseticidas+bot%C3%A2nicos+sobre+a+atratividade+e+prefer%C3%A2ncia+para+oviposi%C3%A7%C3%A3o+de+Bemisia+tabaci+Bi%C3%B3tipo+B+(Hemiptera:+Aleyrodidae)+em+tomateiro.+Revista+Brasileira+de+Agroecologia,+v.+4,+n.+2,+p.+458-461,+2009.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj_uLk7uvhAhUVIrkGHQ1_DskQ7Al6BAgFEBU&biw=1440&bih=757)>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SALVO, A.; VALLADARES, G. Complejo parasítico (Hymenoptera: Parasitica) de *Liriomyza huidobrensis* (díptera: Agromizidae) em haba. **Agriscientia**, v. 12, p. 39-47, 1995. Disponível em: <<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2451>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

SILVA, A. C. de; BUENO, V. H. P.; SILVA, D. B.; PETRAZZINI, L. L.; YURI, J. E. **Manejo de pragas em alface americana no sul de Minas Gerais e a sua relação com o controle biológico natural** – um estudo de caso. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 6 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 143). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/busca-de-publicacoes/-/publicacao/921109/manejo-de-pragas-em-alface-americana-no-sul-de-minas-gerais-e-a-sua-relacao-com-o-controle-biologico-natural-um-estudo-de-caso>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

SILVA, F. G.; COSTA, E. M.; FERREIRA, R. R.; SILVA, E. L.; ARAUJO, E. L. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de nim na mortalidade da mosca minadora *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 381-386, 2016. Nota Técnica. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/viewFile/3363/2192>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

SILVEIRA, L. C. P.; BERTI FILHO, E.; PIERRE, L. S. R.; PERES, F. S. C.; LOUZADA, J. N. C.; Marigold (*Tagetes erecta* L.) as na attractive crop to natural enemies in onion fields. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 6, p. 780-787, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162009000600009>. Acesso em: 09 abr. 2019.

SOARES, C. G.; LEMOS, R. N. S.; ARAUJO, A. M. S.; MACHADO, K. K. G.; PEREIRA, C. F. M. Distribuição de mosca-branca em tomateiro fertilizado com adubação mineral e orgânica em ambiente protegido. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 1, p. 43-48, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2371/237127564007/>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

SPENCER, K. A.; STEYSKAL, G. C. **Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States**. Washington: USDA, 1986. 478 p.

STURZA, V. S.; RIBEIRO, L do P.; SAUSEN, C. D.; DEQUECH, S. T. B. **Efeito de inseticidas botânicos sobre *Liriomyza* sp. (Diptera, Agromyzidae) e seus parasitoides, em cultivo de feijão-de-vagem em estufa plástica**. Trabalho apresentado no V EPPC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2007. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/vinicius_soares_sturza2.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2018.

VAN DRIESCHE, R. G.; BELLOWS, T. S. **Biological control**. New York: Chapman & Hall, 1996. 539 p.

VEGA, P. B. Dípteros de interés agronômico. Agromicidas plaga de cultivos hortícolas intensivos. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**, n. 33, p. 293-307, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/28069609_Dipteros_de_interes_agronomico_Agromicidos_plaga_de_cultivos_horticolas_intensivos>. Acesso em: 19 nov. 2018.

WEINTRAUB, P. G.; SCHEFFER, S. J.; VISSER, D.; VALLADARES, G.; CORREA, A. S.; SHEPARD, B. M.; RAUF, A.; MURPHY, S. T.; MUJICA, N.; MACVEAN, C.; KROSCHEL, J.; KISHINEVSKY, M.; JOSHI, R. C.; JOHANSEN, N. S.; HALLETT, R. H.; CIVELEK, H. S.; CHEN, B.; METZLER, H. B. The invasive *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae): understanding its pest status and management globally. **Journal of Insect Science**, v. 17, n. 1, p. 28, Jan. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/314185836_The_Invasive_Liriomyza_huidobrensis_Diptera_Agromyzidae_Understanding_Its_Pest_Status_and_Management_Globally>. Acesso em: 09 abr. 2019.

XAVIER, V. M. **Variação sazonal dos fatores de mortalidade natural e limiares térmicos para *Liriomyza huidobrensis***. 2013. 52 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/7529>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

ZACHÉ, B. **Manejo da biodiversidade em cultivo orgânico de alface (*Lactuca sativa*) através do uso de cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) como planta atrativa**. 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MEDEIROS, C.; SILVA, R. A. da. **Olericultura: pragas e inimigos naturais**. Curitiba: SENAR-PR, 2015. 70 p. Disponível em: <<http://www.bio.ufpr.br/portal/pragasplantas/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/PR306OlericulturaPragas.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

ZUIM, V.; ROCHA, L. I. R.; VALBON, W. R.; RODRIGUES, H. de S.; PRATISSOLI, D. Efeito do óleo-resina de copaíba sobre a mosca minadora *Liriomyza trifolii* (burguess) (Diptera: Agromyzidae). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 9, n. 16, p. 2721-2728, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/efeito%20do%20oleo.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2019)

Impressão e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Cheila de Lima Bojink

Secretária

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria

Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinicius

Bastos Garcia

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa

Daniel Felipe Gentil e Elton Lúcio Araújo

CGPE 15336