



AGRICULTORES FAMILIARES E A TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS: RECONHECIMENTO, CONTROLE E DIFICULDADES

Family farmers and the diamondback moth: recognition, control, and difficulties

Arthur Yoshio Gemelli¹ e Marliton Rocha Barreto²

RESUMO

Plutella xylostella (traça-das-crucíferas) é a principal praga que danifica a couve (*Brassica oleracea* L.) e, quando mal controlada, pode comprometer toda a produção. O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico das práticas de controle da *P. xylostella* adotadas pelos agricultores familiares que cultivam couve nos municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop, visando gerar conhecimento que eleve o consumo de hortaliças, como alimentos promotores de saúde. Esses municípios somados, produzem 143 toneladas de couve, sendo quase em sua totalidade produzido por agricultores familiares. Foram selecionados 42 produtores que responderam ao questionário proposto e verificou-se que o método de controle mais utilizado é o químico, seguido do biológico. Com relação ao controle químico, ele ocorre com o uso de 28 produtos comerciais, sendo apenas 10 registrados, e essa atividade expõe os produtores ao contato direto com agrotóxicos durante a aplicação dos produtos. Aliado a isso, os EPIs ainda foram utilizados indevidamente, embora conheçam sua importância. Controles alternativos, como o uso de extratos botânicos e/ou componentes alternativos são conhecidos, mas pouco utilizados e são várias as dificuldades relatadas para controlar a traça.

Palavras-chave: Brassicaceae. Couve. Etnoconhecimento. Extensão Rural.

ABSTRACT

Plutella xylostella (diamondback moth) is the main pest that attacks kale (*Brassica oleracea* L.) and, when poorly controlled, can compromise the entire production. The objective of this work was to carry out a diagnosis of *P. xylostella* control practices adopted by family farmers who grow cabbage in the municipalities of Lucas do Rio Verde, Sorriso and Sinop, aiming to generate knowledge that increases the consumption of vegetables, as foods that promote health. These municipalities together produced 143 tons of cabbage, almost entirely produced by family farmers. It were selected 42 producers who answered the proposed questionnaire and it was found that the most used method of controlling is chemical, followed by biological. Regarding chemical control, it occurs with the use of 28 commercial products, of which only 10 are registered, and this activity exposes producers to direct contact with pesticides during the application of the products. Allied to this, the EPIs are not used properly, although they know its importance. Alternative controls such as the use of botanical extracts and / or alternative components are known, but little used and there are several difficulties reported to control the moth.

Keywords: Brassicaceae. Cabbage. Ethno-Knowledge. Rural Extension.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Campus Sinop, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM). E-mail: arthurygemelli@gmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Sinop, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM). E-mail: mrb.ufmt@gmail.com

Recebido em: 20/05/2020

Aceito para publicação em: 03/09/2020

Correspondência para:
mrb.ufmt@gmail.com

Introdução

O Cerrado e a Amazônia brasileira são dois dos biomas com maior diversidade no mundo. Juntos, os dois possuem uma área com extensão de cerca de 600 milhões de hectares, representando quase 75% do território nacional (BRASIL, 2019). Sua união reflete no aumento da diversidade ambiental desse local.

As áreas de transição entre os biomas se estendem principalmente pelos estados do Tocantins, Maranhão e Mato Grosso. No estado de Mato Grosso, sob a área de transição, são localizadas as cidades de Lucas do Rio Verde, Sinop e Sorriso, as quais produziram 143 toneladas de couve (IBGE, 2019) e juntas abrangem uma área territorial de, aproximadamente, 1,80 milhões de hectares e apresentam cerca de 310 mil habitantes (IBGE, 2020). Dessa população, 1.076 são agricultores familiares, que obtêm seu sustento em pequenas áreas de terra que variam de 1 a 6 hectares cultivados (IBGE, 2019).

Com o crescente avanço do consumo de alimentos, o aumento de produção com segurança alimentar se torna algo inadiável. Segundo Almeida et al. (2009) existe a necessidade de elevação do consumo saudável de hortaliças pela população como estratégia de enfrentamento do grave quadro de insegurança alimentar no Brasil e que essa oferta seja de alimentos verdadeiramente promotores de saúde, e não potencialmente danosos. Dessa forma, o controle de pragas como a *Plutella xylostella* L. 1758 (Lepidoptera: Plutellidae), a traça-das-crucíferas e outras pragas-chave deve ser intensificado (HOLTZ et al., 2015).

Plutella xylostella ocorre no cultivo das “brássicas” (Brassicaceae, família a qual a couve pertence) e é uma praga capaz de causar danos que podem comprometer toda a produção (TRINDADE et al., 2014). As lagartas da *P. xylostella* se alimentam do limbo foliar das plantas, causando furos, depreciando e inviabilizando a comercialização dos produtos. Uma das dificuldades no seu controle consiste na existência de diversas plantas com diferentes estágios de desenvolvimento numa mesma área, proporcionando à praga alimento contínuo o ano todo (CELESTINO et al., 2015).

O uso indiscriminado de produtos químicos, bem como a evolução e resistências vêm dificultando o controle da traça. Além disso, em casos severos, o controle químico pode ocasionar a contaminação ambiental, a redução dos inimigos naturais da praga e, sobretudo, contaminação dos produtos finais com resíduos tóxicos ao consumidor (JIANG et al., 2015). Entretanto, a alternativa mais utilizada pelos agricultores ainda é o controle químico com o uso de inseticidas de diversos mecanismos de ação. Embora seja um dos grupos mais utilizados no controle químico para o controle de traça, os piretroides, a exemplo da deltametrina, apresentam baixa eficiência de controle, e já são encontradas populações resistentes a esse princípio ativo (CARDOSO et al., 2010). Também para a abamectina há indícios de resistência em populações de *P. xylostella* (OLIVEIRA et al., 2011).

Com o mesmo propósito do controle químico, o uso de produtos biológicos visa conter a traça, mantendo a população da praga em níveis abaixo do nível de dano econômico (SILVA e BRITO, 2015). Vários exemplos podem ser citados, como controles biológicos utilizados na atualidade como, por exemplo, o uso de vespas parasitoides (BERTOLACCINI et al., 2011) e insetos predadores (SILVA-TORRES et al., 2010).

A identificação incorreta do dano e da praga causadora pode acarretar o uso indevido de agrotóxicos pelo agricultor, culminando na ineficiência do controle e surgimento de resistência nas pragas. O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico das práticas de controle da *P. xylostella* adotadas pelos agricultores familiares que cultivam a couve em três municípios da região de transição Cerrado-Amazônia no Estado de Mato Grosso.

Metodologia

O estudo foi realizado nos municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop, localizados na área de transição dos biomas Cerrado e Amazônia, em Mato Grosso. O clima da região é classificado por Köppen-Geiger como AW (KÖPPEN e GEIGER, 1928).

Para obtenção dos dados, que envolveram o reconhecimento e controle da *Plutella xylostella*, um questionário semiestruturado foi preparado, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso (número do parecer 2.902.137) e aplicado entre novembro de 2018 e abril de 2019. O questionário continha perguntas que envolveram características gerais do produtor, reconhecimento da traça-das-crucíferas e dificuldades no controle, manejo integrado de pragas com destaque para controle químico, controle biológico e uso de substâncias de origem botânica e o uso de equipamentos de proteção individual. Cada participante recebeu, leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, e a seleção foi realizada conforme a técnica Bola de Neve (VINUTO, 2014).

Com a finalidade de buscar os produtores mais experientes no cultivo da cultura, houve uma pré-classificação na qual apenas produtores de couve com produção superior a 100 maços (um maço possui 8 folhas) por dia, ou área mínima plantada de 2.000 m² puderam participar. Dessa forma, a pesquisa abrangeu o cultivo para fins comerciais e não apenas para subsistência.

As entrevistas foram agendadas para facilitar o acolhimento das informações prestadas e para não prejudicar o andamento das atividades da propriedade. Os resultados dos questionários foram armazenados em planilha eletrônica (Excel). O uso do percentual foi utilizado na análise dos dados e, com a finalidade de garantir o anonimato dos entrevistados, nesse estudo foi utilizado código (Agricultor + número) conforme preconizado por Padilha et al. (2004).

Resultados e Discussão

Reconhecimento

A partir das entrevistas, foi constatado que 88% dos produtores identificam com facilidade a traça no campo, 10% têm certa dificuldade e apenas 2% não reconhecem. Ainda, os agricultores responderam quais das quatro fases de desenvolvimento da traça eram conhecidas: 93% conhece a lagarta; 90% o adulto; 76% a pupa e 38% o ovo. Provavelmente, a fase larval é a mais reconhecida por estar diretamente ligada ao dano na folha. Para o agricultor que não reconhece com facilidade a traça em campo, há certa confusão quanto a qual lagarta está atacando sua lavoura: “Agricultor 31” (46 anos) “pelo nome eu não sei não quem é, mas sei que tenho vários tipos de lagarta que atacam a minha couve, e o mesmo produto que eu uso para uma, mata a outra...”.

Como relatado por “Agricultor 31”, é comum que os agricultores confundam os danos causados pela *P. xylostella* com os danos causados pela larva minadora (*Liriomyza* spp. - Diptera: Agromyzidae) e pela vaquinha (*Diabrotica speciosa* Germar, 1824 - Coleoptera: Chrysomelidae). Vale relatar que os danos das lagartas não são similares, mas os produtores confundem os danos e acham que todas fazem minas. Os danos causados pela traça-das-crucíferas são causados pelas larvas que escavam túneis nos tecidos das folhas ou pela destruição da superfície inferior da lâmina foliar e os danos da larva minadora são realizados quando as larvas abrem minas no interior do parênquima foliar e se alimentam dos tecidos, destroem parcialmente ou totalmente a folha, provocando seu secamento. Referente à vaquinha, a confusão dos danos se dá em função do dano ocorrer no limbo foliar.

Petiza et al. (2013), assim como Costa-Neto e Pacheco (2003) mencionaram que as características mais marcantes de um inseto são usadas como referência para identificação etnotaxonômica. Moraes e Barreto (2017) relataram que o reconhecimento se dá por meio de

características morfológicas superficiais como cor, forma e modo de movimento, podendo induzir à confusão na identificação dos insetos. Essa prática pode levar os identificadores de pragas a cometerem erros, uma vez que as características superficiais podem ser semelhantes a diversas espécies de insetos, em diferentes culturas. Posey (1986) descreveu que os indivíduos identificam, categorizam, classificam e utilizam esses animais de acordo com os costumes e percepções próprios de cada cultura, estabelecendo uma diversidade de interações com as espécies nas localidades onde residem.

Entretanto, o conhecimento sobre a identificação e manejo das pragas dificilmente chega aos entrevistados, visto que, apenas a metade dos agricultores busca informações técnicas sobre a traça. Segundo “Agricultor 23” (64 anos): *“tanto a prefeitura quanto a EMPAER não nos ensinam quais são estas fases, se bem que não conheço apenas a fase de ovos, mas, se me enviassem fotos, ou mais frequentemente me procurassem, certamente eu saberia”*. O erro no controle das pragas pode ser causado pela ineficiência e a falta de assistência técnica recebida pelos agricultores familiares. Souza-Esquerdo e Bergamasco (2014) identificaram que a melhora e o recebimento de assistência técnica são eficazes para o uso racional de inseticidas e minimização de erros.

Controle químico

O controle químico, utilizado por 83% dos entrevistados, é a forma de controle mais utilizada no combate à praga devido ao baixo custo, facilidade de manuseio e rápida solução do problema (OLIVEIRA et al., 2011). Esses produtos químicos são utilizados por 95% dos agricultores após a visualização da traça em campo (aplicação curativa) e 5% utilizam de forma preventiva.

Os insumos utilizados no controle da traça-das-crucíferas citados pelos entrevistados foram 28 químicos, quatro biológicos, sete extratos e três fertilizantes. Os inseticidas mais utilizados para o controle da traça são Dipel®, Tracer®, Decis® e Xentari®, respectivamente com 22, 18, 15 e 11 usuários (Tabela 1).

A utilização dos agrotóxicos é uma problemática frente às informações técnicas que chegam aos agricultores (WAICHMAN, 2012). Para que o agricultor passe a utilizar, existe a necessidade de prescrição e acompanhamento de um técnico (GOMES e SERRAGLIO, 2017). Muitos agricultores não se enquadram nesse princípio, pois utilizam inseticidas sem prescrição e, por muitas vezes, proibidos para determinadas culturas, o que pode intoxicar consumidores e induzir resistência de pragas. Ademais, o uso inadequado dos agrotóxicos e dos equipamentos de proteção individual (EPI) pode originar graves danos à saúde dos envolvidos e ao meio ambiente (CORCINO et al., 2018).

As aplicações de agrotóxicos podem trazer riscos ambientais, pois os componentes podem chegar até os corpos d'água, contaminando poços, rios e nascentes (MONTANHA e PIMPÃO, 2012). No mesmo ritmo, as aplicações podem causar os surtos de pragas secundárias e causar grandes prejuízos para o agricultor e à sociedade como um todo (NETTO et al., 2014).

A aplicação de forma curativa pode ter a vantagem de diminuir custos de produção. Porém, caso ocorra uma aplicação tardia ou falhas no monitoramento da traça, o controle pode ficar comprometido, induzindo o agricultor a aumentar a dose dos inseticidas utilizados e diminuir os intervalos de aplicação. Aplicações sucessivas e superdosagens de inseticidas podem causar resistência das pragas (NETTO et al., 2014). Existem vários relatos que a *P. xylostella* apresenta resistência a inseticidas como espinosade (HURST et al., 2019), indoxacarbo (HURST et al., 2019), DDT (ABRO et al., 2013), benzoato de emamectina (ABRO et al., 2013), entre outros. Convém ressaltar, também, a eficiência que, por vários fatores, como a umidade e o volume de calda, podem afetar a aplicação do produto (LIMA-NETO e SIQUEIRA, 2017).

As doses, horários, frequência, meio de aplicação dos inseticidas utilizados no controle da *P. xylostella* foram relatados (Tabela 1). A diversidade de inseticidas utilizados para o controle da traça e a discrepância entre as doses foram constatados, variando em até 800% para o produto biológico (Xentari®) e até 670% para o Pirate® (Tabela 1). Essas variações podem ocorrer por característica inerente ao aplicador e ao agricultor, pois, muitos agricultores utilizam a dose que consideram

suficiente e, além disso, existem variações de área aplicada com um mesmo pulverizador costal entre os entrevistados.

Os inseticidas químicos utilizados pertencem a 11 agrupamentos químicos, sendo o grupo dos piretroides com maior representatividade. Convém ressaltar que a baixa rotatividade de produtos com um mesmo grupo químico pode gerar resistência, principalmente quando utilizado em superdosagens (OLIVEIRA et al., 2011; LIMA-NETO e SIQUEIRA, 2017), como pôde ser observado neste estudo.

O elevado número de inseticidas utilizados para o controle da traça sem registro no MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) foi evidenciado. Dentre o total de 42 produtos utilizados ou considerando apenas os inseticidas utilizados (32), 13 não possuem registro nem para a cultura nem para a praga, o que representa, respectivamente, 30,9 % (do total) ou 40,6% (dos inseticidas). Segundo a legislação nacional para agrotóxicos e afins, os inseticidas não registrados no MAPA não deveriam ser utilizados. A partir do momento em que o agricultor passa a utilizar produtos sem registro, a culpa por qualquer efeito causado no consumidor é de sua inteira responsabilidade (ADISSI e PINHEIRO, 2005). No tocante à responsabilidade civil decorrente do uso inadequado de agrotóxicos, Gomes e Serraglio (2017) elucidaram que, tanto a empresa que desenvolveu o agrotóxico, quanto o poder público, podem ser responsabilizados por danos causados ao meio ambiente e às pessoas.

Em relação à utilização e manuseio dos equipamentos de aplicação, o pulverizador costal é amplamente utilizado nas pequenas propriedades, principalmente pelo seu baixo custo de aquisição, pelo fácil manuseio e aplicabilidade. Porém, foi constatada a dificuldade, por grande parte dos usuários, em calibrar o equipamento. A calibração de pulverizador costal não é tão fácil de ser realizada, depende da velocidade que o aplicador percorre a lavoura, o alvo a ser atingido, entre outros fatores (SASAKI et al., 2013).

A quantidade de agrotóxico a ser utilizada vem prescrita no rótulo de cada inseticida, no receituário agrônomo e na bula, a qual é lida por 75% dos entrevistados. A interpretação das bulas é um tanto quanto confusa para alguns entrevistados, tornando mais difícil chegar à dose recomendada sem o acompanhamento técnico: “Agricultor 26” (58 anos) *“eu costumo ler a bula, mas nem sempre compreendo, ela é as vezes é confusa, tem bula fácil de entender e outras mais difíceis.”* Ainda, é na bula do inseticida que o comprador localiza o período de carência, intervalo entre a aplicação do produto e a colheita (CARDOSO et al., 2010). Esses dados são importantes para as culturas vendidas *in natura* como a couve, pois, interfere diretamente na comercialização (CASTELO BRANCO e AMARAL, 2002).

A obtenção do receituário agrônomo foi citada pela maioria dos agricultores (83%), 14% não recebem por não utilizarem agrotóxicos e apenas 3% relataram não ter conhecimento do seu uso. O receituário agrônomo foi estabelecido na Lei Federal 7.802 de 1989, dessa forma, a venda de qualquer agrotóxico deverá ser precedida do receituário agrônomo, prescrito por profissionais legalmente habilitados. Negligenciando a comercialização de agrotóxicos com receituário agrônomo, casas agropecuárias colaboram, de certa forma, para que o produtor cometa erros na aplicação de agrotóxicos (CORCINO et al., 2018).

O período de carência é citado ser respeitado por 93% dos entrevistados. Porém, foi constatado o uso de 16 produtos que não possuem período de carência recomendado para a cultura, o que representa 18,6% das aplicações de agrotóxicos (Tabela 1). Além disso, o período de carência não é respeitado em três produtos registrados para a couve: o Nomolt® (três relatos), o Pirate® (quatro relatos) e o Karate Zeon® (dois relatos), totalizando 24% das aplicações de agrotóxicos relatadas pelos entrevistados.

Os riscos do uso inadequado dos equipamentos de proteção individual (EPI) foram questionados aos entrevistados para conhecer os cuidados que os agricultores têm com a sua saúde bem como de seus funcionários. Dessa forma, foi perguntado se conheciam os EPIs e todos responderam conhecê-los. Apesar disso, apenas nove entrevistados utilizam EPIs de forma completa, 26 utilizam de forma parcial e sete relataram não utilizarem EPIs durante as aplicações de produtos químicos.

Tabela 1. Relação de inseticidas comerciais utilizados pelos agricultores familiares da região de transição Cerrado-Amazônia (municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop) para o controle da traça das crucíferas, informação de registro no MAPA. Período de novembro de 2018 e abril de 2019

| Origem | Inseticida comercial | Grupo químico | Registro | Dose (Agricultor) | Dose (bula) | Período de aplicação/Meio | Frequência de uso | Número de usuários | |
|-------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|---|
| Químico | Abamectina | Avermectinas | 1 | 15 a 40 ml/pulverizador | - | 1 | 5 a 30 dias | 6 | |
| | Akito® | Piretróide | 1 | 25 ml/pulverizador | - | 1 | 30 dias | 1 | |
| | Ampligo® | Piretroide e Antranilamida | 2 | 10 ml/pulverizador | 5 a 10 ml/pulverizador | 1 | 20 dias | 2 | |
| | Atabron® | Benzoilureia | 1 | 20 ml/pulverizador | - | 1 | 15 dias | 1 | |
| | Bazuka® | Metil carbamato | 1 | 30 ml/pulverizador | - | 2 | 15 dias | 2 | |
| | Belt® | Antranilamida | 1 | 5 ml/pulverizador | - | 2 | 15 dias | 1 | |
| | Benevia® | Antranilamida | 2 | 10 a 50 ml/pulverizador | 2,5 ml/pulverizador | 2 | 3 a 20 dias | 3 | |
| | Brutus® | Piretroide | 1 | 50 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 1 | |
| | Cartap® | | Tiocarbamato | 3 | 400 g/ha | 1,2 kg/ha | 3 | 120 dias | 1 |
| | | | | | 10 g/pulverizador | 24 g/pulverizador | 1 | 20 dias | 2 |
| | Certero® | Benzoilureia | 1 | 40 ml/pulverizador | - | 2 | 15 dias | 1 | |
| | Cipermetrina® | Piretroide | 1 | 10 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 1 | |
| | Connect® | Neonicotinoide e Piretroide | 1 | 50 ml/pulverizador | - | 1 | 7 dias | 1 | |
| | Decis® | Piretroide | 2 | 10 a 50 ml/pulverizador | 6 ml/pulverizador | 4 | 7 a 60 dias | 15 | |
| | Delegate® | Espinosinas | 4 | 5 a 7 g/pulverizador | 3 a 5 g/pulverizador | 1 | 3 a 30 dias | 5 | |
| | Engeo Pleno® | Neonicotinoide e Piretroide | 1 | 10 a 20 ml/pulverizador | - | 1 | 7 a 30 dias | 1 | |
| | Evidence® | Neonicotinoide | 3 | 10 g/pulverizador | 4 a 6 g/pulverizador | 2 | 20 dias | 2 | |
| | Fastac Duo® | Piretroide | 1 | 30 ml/pulverizador | - | 2 | 15 dias | 3 | |
| | Imidacloprid® | Neonicotinoide | 3 | 40 ml/pulverizador | 17 a 30 ml/pulverizador | 1 | 3 dias | 1 | |
| | Karate Zeon® | Piretroide | 3 | 10 a 30 ml/pulverizador | 6 ml/pulverizador | 1 | 7 dias | 2 | |
| | Lannate® | Metil Carbamato | 2 | 20 a 60 ml/pulverizador | 20 ml/pulverizador | 1 | 7 a 60 dias | 8 | |
| | Match® | Benzoilureia | 4 | 5 a 6 ml/pulverizador | 20 ml/pulverizador | 4 | 7 a 30 dias | 5 | |
| | Nomolt® | Benzoilureia | 2 | 20 a 40 ml/pulverizador | 5 ml/pulverizador | 4 | 7 a 30 dias | 7 | |
| Permetrina® | Piretroide | 2 | 10 a 50 ml/pulverizador | 20 a 30 ml/pulverizador | 2 | 7 dias | 2 | | |

Continuação da Tabela 1.

| Origem | Inseticida comercial | Grupo químico | Registro | Dose (Agricultor) | Dose (bula) | Período de aplicação/Meio | Frequência de uso | Número de usuários |
|--------------|----------------------|-----------------------------------|----------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| | Pirate® | Clorfenapir | 2 | 15 a 100 ml/pulverizador | 10 a 20 ml/pulverizador | 4 | 5 a 15 dias | 5 |
| | Platinum Neo® | Neonicotinoide e Piretroide | 1 | 20 ml/pulverizador | - | 2 | 3 dias | 1 |
| | Prêmio® | Antranilamida | 2 | 5 a 20 ml/pulverizador | 1,5 ml/pulverizador | 1 | 7 a 30 dias | 7 |
| | Rumo® | Oxadiazina | 2 | 5 a 10 g/pulverizador | 2 g/pulverizador | 4 | 7 dias | 3 |
| | Tracer® | Espinosade | 2 | 4 a 10 ml/pulverizador | 3,2 a 4 ml/pulverizador | 4 | 7 a 30 dias | 17 |
| | | | | 60 ml/ha | 80 a 100 ml/ha | 4 | 15 dias | 1 |
| Biológico | Agree® | Inseticida Biológico ¹ | 2 | 30 a 40 g/pulverizador | 30 a 40 g/pulverizador | 1 | 7 dias | 4 |
| | Dipel® | Inseticida Biológico ¹ | 2 | 15 a 70 g/pulverizador | 12 g/pulverizador | 4 | 3 a 30 dias | 21 |
| | | | | 2 kg/ha | 500 g/ha | 5 | 15 dias | 1 |
| | Hunter® | Inseticida Biológico ² | 1 | 1 para 25 m ² | 1 para 25 m ² | 2 | 7 dias | 1 |
| | Xentari® | Inseticida Biológico ³ | 4 | 5 a 40 g/pulverizador | 7 a 10 g/pulverizador | 4 | 3 a 30 dias | 10 |
| | | | | 40 g/ha | 56 a 80 g/ha | 3 | 15 dias | 1 |
| Botânica | Coalho de eucalipto | Não se aplica | 5 | 5 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 1 |
| | Cebolinha com álcool | Não se aplica | 5 | 100 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 1 |
| | Fumo | Não se aplica | 5 | 50 a 200 ml/pulverizador | - | 4 | 7 a 30 dias | 4 |
| | Nim | Não se aplica | 5 | 20 a 500 g/pulverizador | - | 4 | 7 dias | 1 |
| | Pimenta | Não se aplica | 5 | 100 a 300 ml/pulverizador | - | 4 | 7 a 30 dias | 3 |
| | Pirolenhoso | Não se aplica | 5 | 100 ml/pulverizador | - | 1 | 7 dias | 2 |
| | Óleo de Laranja | Não se aplica | 5 | 30 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 2 |
| Fertilizante | Active® | Não se aplica | 5 | 100 ml/pulverizador | - | 2 | 7 dias | 1 |
| | Enxofre | Não se aplica | 5 | 30 g/Pulverizador | - | 1 | 30 dias | 1 |
| | Silício | Não se aplica | 5 | 10 g/pulverizador | - | 1 | 15 dias | 1 |

Fonte de registros Agrofit (BRASIL, 2019). Registro nos órgãos competentes: 1 = Sem registro, 2 = Com registro, 3 = Registro apenas para a cultura, 4 = Registro apenas para a praga, 5 = não se aplica. Período de aplicação/Meio: 1 = Final da tarde/Costal, 2 = Início da manhã/Costal, 3 = Final da tarde/Pulverizador costal 20L, 4 = Início da manhã ou final da tarde/Costal, 5 = Noite / pulverizador costal 20L. Agente de controle biológico: 1 = *Bacillus thuringiensis* subsp. Kurstaki, 2 = *Trichogramma pretiosum*, 3 = *Bacillus thuringiensis* subsp. anzawai.

O uso inadequado do EPI pode trazer consequências em curto prazo (intoxicação aguda), mas a longo prazo (intoxicação crônica) podem trazer graves problemas de saúde (ABREU e ALONZO, 2014). Nesse contexto, 13 agricultores responderam que já houve casos de intoxicação por agrotóxicos em suas propriedades, sendo que, uma propriedade apresentou cinco casos de intoxicação. Relativo a esses casos, como não foi objeto da pesquisa, não foi determinado se eles foram resultantes do mau uso do EPI.

Controle biológico

O uso do controle biológico foi questionado aos entrevistados, sendo que 93% já tinha ouvido falar e, destes, 83% já havia utilizado. Convém ressaltar que todos manifestaram interesse em utilizá-lo. Entretanto, o controle biológico é utilizado por alguns entrevistados apenas por “ouvir que ajudam”. Mas, não reconhecem realmente seu efeito. Apesar disso, 78% dos entrevistados que utilizam controle biológico conhecem algum tipo de benefício. Prioritariamente os entrevistados associam controle biológico ao controle da praga.

O conhecimento e o uso desses métodos pelos agricultores talvez não sejam tão difundidos como os métodos convencionais de controle de inseto, em que utilizam produtos químicos. Os agricultores, em geral, mostraram certo conhecimento do controle biológico, mas o empregam em poucas atividades. Segundo Parra (2014) existem vários desafios no uso do controle biológico, esbarrando, principalmente, na efetividade de ação da extensão rural, em que as informações de utilização, vantagens e, principalmente conhecimento dos inimigos naturais chegam efetivamente aos agricultores.

O controle biológico, para boa parte dos entrevistados, acontece apenas com o uso de *Bacillus thuringiensis*, o qual pode ser obtido e usado com facilidade, uma vez que essa bactéria não faz mal à saúde dos envolvidos (SILVA e BRITO, 2015). Os entrevistados pulverizam sobre a lavoura produtos à base dessa bactéria. A traça-das-crucíferas, ao ingerir essa bactéria, sofre sérios danos em seu intestino e morre por inanição (BRANDÃO FILHO et al., 2010).

Outro fator importante no uso do controle biológico é a segurança alimentar. Para Renzi et al. (2019), os inimigos naturais proporcionam maior segurança no uso de controle biológico, uma vez que estão livres de agrotóxicos e com a mesma qualidade nutricional. Para os mesmos autores, a diminuição no uso de agrotóxicos reduz os riscos com a contaminação de corpos d'água, como rios e lagos.

Nesse contexto, questionamos se os entrevistados conheciam alguns benefícios que os inimigos naturais trazem para a cultura e foram respectivamente citados em percentual: o controle de pragas (79%); ajuda a diminuir o uso de inseticidas (10%), na polinização (5%) e na saúde do trabalhador (2%); salva outras espécies (2%); verduras mais saudáveis (2%).

Os inimigos naturais da *P. xylostella* são importantes para o manejo integrado de pragas (MIP), porém não são tão conhecidos pelos entrevistados. Apenas 24% conhecem algum inimigo natural da traça. Dentre os que conheciam, foram relatadas as vespas (quatro relatos), aranhas (três relatos), percevejos predadores (três relatos), Hunter® (dois relatos), formiga lava-pé (um relato), passarinhos (um relato) e besouros (um relato).

Quando questionados sobre o que eles faziam para minimizar os efeitos maléficos que os produtos químicos causam aos inimigos naturais, 47% responderam que não há preocupação em diminuir os efeitos maléficos, alguns (9%) ainda nem sequer conhecem quais são esses efeitos. Outros (44%) relataram que os produtos químicos eliminam os inimigos naturais e lembraram que, na falta destes, ocorre a diminuição da produção, eliminação de espécies e descontrole da fauna de insetos na lavoura. Minimizar o uso dos agrotóxicos é visto pelos agricultores como a melhor alternativa para manter os inimigos naturais, como também, proteger sua saúde (ABREU e ALONZO, 2014).

Para aqueles que conheciam os malefícios que os inseticidas químicos causam nos inimigos naturais, questionou-se o que eles faziam/ações para minimizar tais efeitos e foram citados com respectivos percentuais: diminuição do uso de agrotóxico (21,4%); utilização de inseticidas específicos

(12,0%), de origem botânica (10,0%), de produtos biológicos (7,2%); melhorar o monitoramento da lavoura (2,4%) e não faz nada (47,0%).

Adendo à problemática do uso dos inseticidas químicos, que eliminam inimigos naturais e buscando compreender por que o uso de inseticidas biológicos era menos lembrado, perguntou-se quais eram as dificuldades encontradas no uso do controle biológico (Tabela 2).

Tabela 2. Principais dificuldades encontradas pelos agricultores familiares região de transição Cerrado-Amazônia (municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop) para uso do controle biológico na cultura da couve. Período de novembro de 2018 e abril de 2019

| Dificuldades* | Entrevistados (n) | Dificuldades* | Entrevistados (n) |
|------------------------------|-------------------|--|-------------------|
| Baixa eficiência | 9 | Difícil produção | 2 |
| Efeito lento | 8 | Não resolve o problema | 2 |
| Operacional | 6 | Uso errôneo | 2 |
| Pega resistência fácil | 4 | Desconhece o que é | 1 |
| Baixa persistência na planta | 4 | Logística de entrega | 1 |
| Aquisição de produtos | 3 | Pouco tempo para aplicar (vespas parasitoides) | 1 |
| Época | 3 | Precisa maior volume de calda | 1 |
| Não funciona sozinho | 3 | Atrapalha a sazonalidade da produção | 1 |

* = Dificuldades transcritas conforme relatado

A baixa eficiência é o fator mais lembrado pelos entrevistados, que pode estar relacionada à lentidão do efeito de controle da praga. “Agricultor 10” (48 anos): “*eu uso as vespinhas todo ano, mas preciso soltá-las antes de infestar com a traça, se eu me atrasar eu não consigo mais controlar a traça*”. Os inimigos naturais utilizados no controle biológico não possuem efeito de supressão na praga tão rapidamente quanto a aplicação de um inseticida (SILVA e BRITO, 2015). A lentidão do seu efeito se deve ao fato de que inimigo natural, quando solto na lavoura, leva alguns dias para se estabelecer e controlar a praga (MOURA et al., 2014).

Tal situação também ocorre com os inseticidas biológicos à base de *B. thuringiensis*, a praga precisa ingerir a folha com o princípio ativo para ocorrer a letalidade. Além disso, como os ovos são depositados na face abaxial das folhas, as larvas eclodem, prioritariamente, nesse local (CELESTINO et al., 2015). Sendo assim, nem sempre o agricultor dá a devida atenção, no momento da aplicação, a fim de atingir este local. Ainda, alguns entrevistados relataram que os inseticidas biológicos não possuem grande persistência na planta, mesmo que aplicados de forma correta, alegam que a chuva/irrigação tem efeito de lavagem sobre as folhas e, assim, minimizam seu uso.

Com relação ao uso de inseticidas biológicos, Dipel® e Xentari®, normalmente eram aplicados no início da manhã ou final da tarde (Tabela 1). Atitude essa, que contempla as recomendações para uso desses produtos, em especial os que utilizam *B. thuringiensis*. Pois, os inseticidas com essa bactéria possuem melhor eficiência se aplicados em horários de menor incidência de luz e umidade relativa não demasiadamente baixa, fazendo com que não ocorra a inativação dos princípios ativos e evaporação, não perdendo eficiência no controle (VALICENTE, 2010), uma vez que as lagartas alvo possuem hábito noturno e as aplicações feitas ao final da tarde tendem a obter maior eficácia.

Substâncias de origem botânica

Cerca de 45% dos entrevistados já ouviram falar do controle alternativo e uso de extratos vegetais para o controle da traça. Para seis entrevistados, o uso de extratos e componentes é tido como controle biológico: “Agricultor 21” (30 anos) - “*aqui em casa nós utilizamos o extrato de cebolinha com álcool como controle biológico da tracinha*”.

Baseado nas problemáticas em relação ao período de carência, o uso de extratos e componentes alternativos (MICHEREFF FILHO et al., 2013) são técnicas de manejo que podem ser utilizadas no MIP. Dessa forma, além do controle da traça, há benefícios à saúde humana e ambiente

(TRINDADE et al., 2014). O uso de extratos alternativos, em geral, é de baixo custo, o que auxilia na redução das despesas de produção da lavoura.

Aos entrevistados, questionou-se se eles conheciam algum extrato de planta/componente alternativo que poderia ser utilizado no controle da couve. As principais substâncias alternativas citadas foram: nim, fumo, pimenta, óleo de laranja, detergente neutro, active (óleo repelente), pirolenhoso, cebolinha, folhas de alamanda, enxofre, coalho de eucalipto, óleo de cozinha com detergente e óleo diesel.

Dificuldades no controle

Cada entrevistado respondeu como classificava o controle da traça-das-crucíferas em sua propriedade: 64% dos entrevistados responderam que é bom, 14% consideraram ótimo e 22% ruim. Na sequência, relataram qual seria o maior problema encontrado para controlar a traça (Tabela 3).

Tabela 3. Problemas relatados pelos agricultores familiares para o controle da *P. xylostella* na região de transição Cerrado-Amazônia (municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop) e frequência de relatos. Período de novembro de 2018 e abril de 2019

| Problema relatado* | Frequência (%) |
|--|----------------|
| Eficiência baixa dos inseticidas | 20,7 |
| Existem épocas de maior ataque | 19,0 |
| Reinfestação rápida | 12,1 |
| Praga pega resistência muito fácil | 6,9 |
| Problemas para aplicar em tempo hábil | 6,9 |
| Dificuldade em encontrar controle alternativo ao químico | 6,9 |
| Carência dos químicos | 3,4 |
| Manejar corretamente | 3,4 |
| Ter sempre couve sem usar inseticida | 3,4 |
| Praga de difícil controle | 1,7 |
| Não pode aplicar produto muito forte (tóxico) | 1,7 |
| Excesso de produção e baixa venda (procura) | 1,7 |
| Tempo de ação dos inseticidas | 1,7 |
| Vários hospedeiros alternativos | 1,7 |
| Vizinho não aplica veneno (inseticida) | 1,7 |
| TOTAL | 100 |

* = Problemas transcritos conforme relatados

Para “Agricultor 14” (54 anos): “os químicos já não conseguem mais controlar a traça, não funcionam mais como antes”. Com relação à baixa eficiência dos produtos, a *P. xylostella* é um inseto que se adapta facilmente ao meio. Então, os inseticidas utilizados em seu controle, se não forem aplicados de forma correta rapidamente, selecionarão populações de insetos resistentes (OLIVEIRA et al., 2011). Sucessivas aplicações de um mesmo produto, subdosagens e superdosagens podem estar adaptando o inseto ao inseticida, reduzindo a eficiência do inseticida (LIMA-NETO e SIQUEIRA, 2017).

Alguns entrevistados relataram até entender as possíveis causas da baixa eficiência dos produtos: “Agricultor 30” (59 anos) “quando eu aplico um produto e ele começa a patinar, logo eu aumento a dose e assim sucessivamente. Antigamente nos utilizávamos 10 ml de Decis, hoje uso 40 ml por pulverizador costal de 20 litros”, fazendo referência ao aumento de dose do inseticida com o princípio ativo deltametrina em sua propriedade. O agricultor está usando uma dose 6,7 vezes maior que a dose recomendada para a *P. xylostella*, que é de 6 ml para 20 litros de água (DECIS 25EC, 2019).

Outros relataram ter dificuldades para aplicar os produtos em tempo hábil: “Agricultor 23” (64 anos) “aqui na fazenda, são poucos os funcionários que sabem aplicar veneno e, na correria do dia-a-dia a gente lembra que tem que aplicar, mas, nem sempre consegue, aí ela escapa do controle e vira uma dor de cabeça”. A falta de mão-de-obra especializada é vista como um dos maiores gargalos para o trabalho nas propriedades (CHAGAS et al., 2017).

Seguindo o relato do “Agricultor 32” (67 anos) “*a gente tenta buscar outros produtos além do químico para usar, mas, tem muito pouco, os que tem aqui nas lojas eu já usei todos*”. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) segue várias leis, decretos e normativas para regularização de um produto (BRASIL, 2019) e, segundo Cruz (2013), toda essa legislação torna o processo de registro demorado e de custo elevado. Apesar disso, desde 2018, existe uma Comissão da Câmara dos Deputados que estuda a legislação dos agrotóxicos e que aprovou o Projeto de Lei Federal 6.299/2002, conhecido como “Pacote do Veneno”. Esse projeto visa flexibilizar a legislação vigente que aborda a liberação, uso e afins, dos agrotóxicos (GOMES, 2018). O projeto ainda não foi votado no plenário da câmara, dessa forma, observa-se maior flexibilização na liberação dos agrotóxicos, uma vez que o número de agrotóxicos liberados aumentou no ano de 2019.

Entretanto, essa liberação deverá ser entendida e associada a uma política pública que vise a promoção efetiva da saúde, da segurança e de soberania alimentar. Dessa forma o consumo de hortaliças, como alimentos promotores de saúde, assume um papel fundamental no contexto alimentar Brasileiro (ALMEIDA et al., 2009). Adjunto a esse fato, Preza e Augusto (2012) destacaram o quadro de fragilidade social e de exposição ambiental e humana aos agrotóxicos, e indicaram a necessidade de implementar agendas específicas de políticas e ações no campo da saúde e da educação do trabalhador agrícola. Registram, ainda, que é urgente reconhecer a complexidade inerente aos problemas dos agrotóxicos e tratá-la nos seus múltiplos aspectos, através de abordagens que considerem as interações entre as variáveis ambientais e os determinantes sociais, culturais e econômicos.

Cruz (2013) relatou que, além do problema encontrado quanto às exigências burocráticas, as empresas enfrentam um dilema extra quanto ao retorno do valor investido no desenvolvimento de novos produtos. A couve é uma cultura chamada de “*minor crops*”, essas culturas são consideradas de baixo retorno econômico para indústrias de produtos químicos, não sendo alvo de registro quando comparado com grandes culturas como soja e milho (ANVISA, 2016).

Outro ponto levantado pelos entrevistados quanto à dificuldade no controle da *P. xylostella*, diz respeito à carência do produto, “Agricultor 37” (49 anos): “*o melhor produto para traça é o Tracer, mas o período de carência dele é de 15 dias, ele segura bem até uns 9 - 10 dias só*”. A carência (ou intervalo de segurança) dos agrotóxicos representa o número de dias que devem ser respeitados entre a aplicação do agrotóxico e a colheita ou comercialização. Porém, nesse caso, está interpretado pelo agricultor de forma errônea, pois considerou um período de ação residual do inseticida. O Tracer®, produto relatado pelo agricultor, possui carência de um (01) dia na cultura da couve, sendo advertido de que, se forem feitas três aplicações consecutivas deste produto, deve-se, então, aguardar 21 dias, para novamente aplicar (TRACER®, 2019).

Considerações finais

Os entrevistados identificam com facilidade as fases larval e adulta da traça-das-crucíferas. O controle mais utilizado é o químico, em função do baixo custo, acessibilidade e rápida solução do problema. Esse controle ocorre com o uso de 28 produtos comerciais, sendo apenas 10 registrados e, em especial, utilizam piretroides. Entretanto essa atividade expõe os produtores ao contato direto com agrotóxicos durante a aplicação dos produtos. Além disso, ocorre a exposição da população que consome alimentos com resíduos destes agrotóxicos e dos que vivem no entorno das plantações, gerando problemas de saúde pública, aliado ao uso incorreto e, às vezes, indevido, de produtos químicos o uso devido dos EPs, ainda é pouco realizado, embora conheçam sua importância. A segunda forma de controle é o biológico, que é realizado com quatro produtos comerciais e apenas dois registrados. Os extratos de plantas e/ou componentes alternativos são conhecidos, mas pouco utilizados. Quanto às dificuldades de controle, a baixa eficiência dos produtos foi o principal relato, mas isso pode, também, estar associado à dificuldade de leitura da bula, a dificuldade de calibração, etc. O que resulta na necessidade de melhor/maior ação da assistência técnica.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos agricultores que contribuíram neste trabalho, enriquecendo-o com seus conhecimentos. Agradecem, também, aos revisores pelas sugestões no artigo.

Referências

- ABREU, P.H.B.; ALONZO, H.G.A. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o uso seguro de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4197-4208, 2014.
- ABRO, G.H.; et al. Insecticides for control of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) in Pakistan and factors that affect their toxicity. **Crop Protection**, v. 52, p. 91-96, 2013.
- ADISSI, P.J.; PINHEIRO, F.A. Análise do risco na aplicação manual de agrotóxicos: o caso da fruticultura do litoral sul paraibano. **Revista Eletrônica Sistema & Gestão**, v. 10, n. 1. p. 172-179, 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos – PARA**: relatório de atividades de 2013 a 2015. Brasília, 246 p. 2016.
- ALMEIDA, V. E. S.; et al. Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde. **Tempus. Actas em Saúde Coletiva**, vol. 4, n. 4, p. 84-99. 2009.
- BERTOLACCINI, I.; et al. Mortality of *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae) by parasitoids in the Province of Santa Fe, Argentina. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 3, p. 454-456, 2011.
- BRANDÃO FILHO, J.U.T.; et al. Controle químico da traça das crucíferas (*Plutella xylostella*) na cultura do repolho. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília: Agrofit/MAPA. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação**. 2019.
- CARDOSO, M.O.; et al. Recomendações técnicas para o controle de lepidópteros-praga em couve e repolho no Amazonas. **Circular técnica 35**, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus - AM, dez, 2010.
- CASTELO BRANCO, M.; AMARAL, P.S.T. Inseticidas para controle da traça-das-crucíferas: como os agricultores os utilizam no Distrito Federal? **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 410-415, 2002.
- CELESTINO, F. N.; et al. **Traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*)**. In: HOLTZ, A.M.; RONDELLI, V.M.; CELESTINO, F.N.; BESTETE, L.R.; CARVALHO, J.R. de; *Praga das Brássicas*. Colatina – ES: IFES, 2015.
- CHAGAS, R.N.; et al. A importância da mão de obra qualificada para a produção de leite de qualidade em uma propriedade acompanhada pelo programa de educação tutorial (pet) - medicina veterinária/ agricultura familiar. **Anais do SEPE - Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS**, v. 6, n. 1, 2017.
- CORCINO, C.O.; et al. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro/RJ, v. 24, n. 8, 2018.
- COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. Head of snake, wings of butterfly, and body of cicada: impressions of the lanternfly (Hemiptera: Fulgoridae) in the village of Pedra Branca, Bahia State, Brazil. **Journal of Ethnobiology**, nº 23, p. 23-46, 2003.
- CRUZ, D. As hortaliças e o registro de agrotóxicos. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, 2013.
- DECIS 25EC. **Bayer Sociedade Anônima**. Bula de Agrotóxico. Acesso em 28 de abril de 2019. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/DECIS25EC.pdf>. **Acesso em: 10 de jun. 2020**.
- GOMES, D.; SERRAGLIO, H.Z. A responsabilidade civil decorrente do uso e da produção de agrotóxicos no Brasil. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 7, n. 2, p. 305-325, 2017.
- GOMES, K.D. A promoção da justiça ambiental no contexto da desigualdade social brasileira. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, v. 4, n. 2, p. 1 – 18, 2018.
- HOLTZ, A.M.; et al. **Praga das Brássicas**. Colatina – ES: IFES, 2015.
- HURST, M.R.H.; et al. Assessment of *Yersinia entomophaga* as a control agent of the diamondback moth *Plutella xylostella*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 162, p.19-25, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2018**. Cidades: Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro, 2019.
- JIANG, T.; et al. Monitoring field populations of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) for resistance to eight insecticides in China. **Florida Entomologist**, Flórida, v. 98, n. 1, p. 65-73, 2015.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- LIMA-NETO, J.E.; SIQUEIRA, H.A.A. Selection of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: plutellidae) to chlorfenapyr resistance: heritability and the number of genes involved. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 1067 – 1072, 2017.
- MICHEREFF FILHO, M.; et al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Circular técnica 119, Embrapa Hortaliças, Brasília – DF. 16 p., 2013.

- MONTANHA, F.P.; PIMPÃO, C.T. Efeitos toxicológicos de piretróides (cipermetrina e deltametrina) em peixes – revisão. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano IX, n. 18, 2012.
- MORAES, A.S.; BARRETO, M.R. A percepção dos agricultores envolvidos no controle de insetos quanto ao reconhecimento dos insetos pragas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. v. 60, p. 407-416, 2017.
- MOURA, A.P.; et al. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Circular técnica 129. Brasília/DF, Embrapa Hortaliças, 24 p. 2014. <https://www.embrapa.br/hortaliças/busca-de-publicacoes/-/publicacao/991795/manejo-integrado-de-pragas-do-tomateiro-para-processamento-industrial>
- NETTO, J.C.; et al. **Seletividade de inseticidas e acaricidas aos inimigos naturais na cultura do algodão**. Circular técnica 14. Instituto Matogrossense do Algodão, 2014. <https://www.scielo.br/pdf/aib/v81n2/1808-1657-aib-81-02-00150.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2020.
- OLIVEIRA, A.C.; et al. Resistance of Brazilian diamondback moth populations to insecticides. **Scientia Agrícola**, v. 68, n. 2, p. 154-159, 2011.
- PADILHA, M.I.C.; et al. A responsabilidade do pesquisador ou sobre o que dizemos acerca da ética em pesquisa. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 96-105, 2004.
- PARRA, J.R.P. Controle Biológico no Brasil: Uma Visão Geral. **Scientia Agrícola**, v.71, n. 5, 2014.
- PETIZA, S.; et al. Etnoentomología Baniwa. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)**, n. 52, p. 323-343, 2013.
- POSEY, A.D. **Introdução – Etnobiologia: teoria e prática**. In: Ribeiro, B. (Ed.) *Etnobiologia Brasileira*. Etnobiologia, nº 1, p. 15-25, 1986.
- PREZA, D. de L.C.; AUGUSTO, L.G. da S. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 89-98, 2012.
- RENZI, A.; et al. Evolução do controle biológico de insetos e pragas no setor canavieiro: uma análise na perspectiva econômica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 459-485, 2019.
- SASAKI, R.S.; et al. Desempenho operacional de um pulverizador costal elétrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 339-342, 2013.
- SILVA, A.B.; BRITO, J.M. Controle biológico de pragas e suas perspectivas para o futuro. **Agropecuária Técnica**, v., 36, n. 1, p. 248-258, 2015.
- SILVA-TORRES, C.S.A.; et al. New Records of Natural Enemies of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) in Pernambuco, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 5, p. 835-838, 2010.
- SOUZA-ESQUERDO, V.F.; BERGAMASCO, S.M.P.P. Análise Sobre o Acesso aos Programas de Políticas Públicas da Agricultura Familiar nos Municípios do Circuito das Frutas (SP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p. 205-222, 2014.
- TRACER. **Bayer Sociedade Anônima**. Bula de Agrotóxico. 2019. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/DECIS25EC.pdf>
- TRINDADE, R.C.P.; et al. Utilização de extratos aquosos de *Aspidosperma macrocarpum* sobre diferentes estágios de lagartas da traça-das-crucíferas. **Ciência Agrícola**, v. 12, n. 1, p. 21-26, 2014.
- VALICENTE, F.H. **As aplicações do *Bacillus thuringiensis* no controle da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda***. Embrapa Milho e Sorgo, 2010. <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/controla-biologico-da-lagarta-do-cartucho-com-bacillus-thuringiensis.pdf/9c3a0d14-2fa9-41c0-883d-9515247cf306>
- VINUTO, J.A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.
- WAICHMAN, A.V. A problemática do uso de agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 17-50, 2012.