

CRISTIANE GRACIELE LINA RUIZ

**ATUALIDADES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O CONTROLE DA
TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS NA AGRICULTURA FAMILIAR**

TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL

2016

CRISTIANE GRACIELE LINA RUIZ

**ATUALIDADES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O CONTROLE DA
TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS NA AGRICULTURA FAMILIAR**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Profa. Dra. Mônica Josene Barbosa Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Santino Seabra Júnior

TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL

2016

Ruiz, Cristiane Graciele Lina.

R9342a Atualidades, desafios e perspectivas para o controle da traça-
das- crucíferas na agricultura familiar / Cristiane Graciele Lina
Ruiz. – Tangará da Serra, 2016.
43 f. ; 30 cm. il. color.

Dissertação (Mestrado em Ambientes e Sistema de Produção
Agrícola) – Universidade do Estado de Mato Grosso, 2015
Orientador: Mônica Josene Barbosa Pereira

1. *Plutella xylostella*. 2. Agricultura familiar 3. Extratos vegetais.
I. Autor. II. Título.

CDU 595.78:63

CRISTIANE GRACIELE LINA RUIZ

ATUALIDADES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O CONTROLE DA TRAÇADAS-CRUCÍFERAS NA AGRICULTURA FAMILIAR

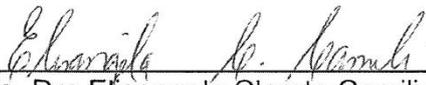
Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 23 de novembro de 2016.

Banca Examinadora



Profa. Dra. Mônica Joseane Barbosa Pereira (Orientador)
Universidade do Estado de Mato Grosso



Profa. Dra. Elisângela Clarete Camili (Membro externo)
Universidade Federal de Mato Grosso



Profa. Dra. Dejânia Vieira de Araújo (Membro interno)
Universidade do Estado de Mato Grosso

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL
2016**

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho à
minha família. Obrigada pelo
apoio, amor e carinho de
sempre... Serei eternamente
grata! Amo vocês!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus por estar comigo em todos os momentos!

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) pelo ensino de qualidade e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

À professora Mônica Josene Barbosa Pereira, pela orientação nesta pesquisa. E ao professor Santino Seabra Junior pelas contribuições.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP) pelo grande aprendizado!

Aos meus pais e irmãos, que estão sempre incentivando e apoiando todos os meus passos! Obrigada pelo amor e carinho de sempre! Vocês foram fundamentais para essa conquista!

Aos meus filhos, Gabriela Cristina e Mauricio e ao meu esposo Jefferson! Obrigada por todo o amor e carinho! Por estarem sempre comigo, por acreditarem em mim! E pela compreensão e paciência nos momentos de ausência... Amo vocês!

À minha amiga Pércia, o presente que o mestrado me proporcionou! Agradeço pela companhia, por dividir comigo momentos de alegria, medo, angústia! Momentos de muito estudo e dedicação, fofocas e muitas risadas!

Ao professor Dr. Diogo e ao técnico de laboratório Dr. Ricardo José da Silva, pelas contribuições nas análises estatísticas.

À minha segunda mãe professora Celice Alexandre, obrigada pelas caronas, pelas orações, pelos conselhos e por sempre estar disposta a me ouvir.

À minha amiga/irmã Dra Marilza (Neginha) e toda sua família, por me darem amor e carinho em todos os momentos. Vou sentir muita saudade de vocês.

Ao meu amigo Michael por toda a ajuda de campo. Sem você não teria conseguido.

Aos colegas do Laboratório de Entomologia.

Aos funcionários da UNEMAT pela IMENSA contribuição em todas as etapas da minha pesquisa, nunca conseguirei agradecer o suficiente.

À todos os feirantes que disponibilizaram um pouco do seu tempo para colaborar com a coleta de dados. Obrigada pelas conversas e aprendizado.

“Julgue o teu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir!

Dalai Lama

SUMÁRIO

SUMÁRIO	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO GERAL	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ARTIGO 1 - CONTROLE DA TRAÇA DAS CRUCÍFERAS: CONHECIMENTOS E PRÁTICAS DOS PRODUTORES DE COUVE DE TANGARÁ DA SERRA.....	16
ARTIGO 2 - EXTRATOS VEGETAIS COMO ALTERNATIVA DE MANEJO DA TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS NA AGRICULTURA FAMILIAR	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43

RESUMO

A couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* (L.)) contribui para o fortalecimento da atividade agrícola familiar, no entanto, a produção dessa olerícola é comprometida pelo ataque de pragas. Assim, este trabalho teve por objetivo, conhecer as práticas adotadas pelos produtores de couve no combate da traça-das-crucíferas, e avaliar os extratos vegetais aquosos, como uma alternativa, no controle desta praga. Para tanto, foram selecionados 12 produtores e em visitas aplicou-se um formulário semiestruturado com questões abertas e fechadas, relativas à forma de condução da cultura da couve, enfatizando o controle da traça-das-crucíferas realizado nas propriedades. Em laboratório, o potencial inseticida dos extratos aquosos de nim e fumo foram avaliados sobre as fases de ovo, larva e adultos de *P. xylostella*. A maioria dos produtores de couve entrevistados (83,33%) são homens, com idade entre 30 a 65 anos, e ensino fundamental incompleto. Nas propriedades, um dos entraves da produção de couve é a traça-das-crucíferas, sendo controlada exclusivamente com defensivos químicos adquiridos sem receituário agrônomo. A maioria dos inseticidas utilizados nas unidades produtivas, não estão registrados para a traça e pertencem ao grupo químico dos organofosforados e piretroides. Geralmente aplicados em intervalos de dois a três dias, no período crítico de ataque (época das chuvas). De acordo com a Classificação Toxicológica e Quociente de Impacto Ambiental os inseticidas utilizados colocam em risco a saúde ambiental e do próprio trabalhador rural. O uso de EPI foi negligenciado por todos os entrevistados e a falta de assistência técnica relatada por todos os agricultores. Os bioensaios realizados em laboratório mostraram que os extratos aquosos de nim e de fumo foram eficientes no controle de ovos e lagartas e ainda provocou repelência de oviposição em *P. xylostella*. Conclui-se que, os olericultores de Tangará da Serra empregam os inseticidas de forma inadequada, sem uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e sem a orientação de um responsável técnico. Os extratos de nim e fumo podem ser uma alternativa promissora aos inseticidas químicos, para a agricultura familiar.

Palavras-chave: *Plutella xylostella*, *Azadirachta indica*, *Nicotiana tabacum*, extratos vegetais, agricultura familiar.

ABSTRACT

Collard greens (*Brassica oleracea* var. *Acephala* (L.)) contribute to strengthen family farming, however, the production of this leafy vegetable is compromised by the attack of pests. This study was aimed at identifying the practices adopted by collard green growers to control the diamondback moth and at evaluating the effects of aqueous extracts on this pest as an alternative management practice. Twelve farmers were selected and a semi-structured survey with open and closed questions on growing collard greens was applied, emphasizing the control of the diamondback moth at the farms. In the laboratory, the insecticidal activities of neem and tobacco extracts were evaluated on egg, larva and adults of *P. xylostella*. Most of the collard green producers interviewed (83.33%) are men between the ages of 30 and 65 years with incomplete elementary school level education. At the farms, one of the drawbacks of growing collard greens is the diamondback moth, which is controlled exclusively with pesticides obtained without required permits. Most of the insecticides used at the farms are organophosphates and pyrethroids, do not list the diamondback moth as target pest, and are usually applied at intervals of two to three days in critical periods (rainy season). According to the Toxicological Classification and Environmental Impact Quotient, these insecticides put the health of farmers and the environment at risk. The use of PPE was neglected by all respondents and the lack of technical assistance was reported by all farmers. Laboratory bioassays revealed that aqueous neem and tobacco extracts were efficient in the control of *P. xylostella* eggs and caterpillars and oviposition repellency was also observed. This study concluded that the collard green growers of Tangará da Serra use insecticides inadequately, without Personal Protection Equipment (PPE) or technical assistance. Neem extracts and tobacco may be a promising alternative to chemical insecticides for family farming.

Keywords: *Plutella xylostella*, *Azadirachta indica*, *Nicotiana tabacum*. Plant extracts. Family farming.

INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a agricultura familiar possui elevada importância socioeconômica, pois, é fonte de recursos para as famílias com menor renda, o que contribui expressivamente para a geração de riqueza no meio rural, fixação do homem no campo, e conseqüentemente diminui a superpopulação nas áreas urbanas, além de promover a segurança alimentar, incentivar a produção e o consumo diversificado de alimentos (GUILHOTO et al., 2008; MESQUITA e MENDES, 2012).

Neste contexto, as hortaliças são os alimentos mais produzidos na agricultura familiar, pois, exigem pequenas áreas para o cultivo, e possuem ciclo reprodutivo curto, o que possibilita ao pequeno produtor, um rápido retorno econômico (AMARO et al., 2007). Dentre as brássicas a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* (L.)) é a hortaliça mais plantada no Brasil (STEINER et al., 2009) com cresce expansão no mercado de orgânicos, devido sua importância na culinária brasileira (SILVA et al. 2007).

A produção de brássicas é limitada por problemas fitossanitários, principalmente as pragas, com destaque para a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) que reduz significativamente a produção nas diferentes regiões do mundo (DICKSON et al. 1990; SHELTON, 2001). Os danos causados por esta praga (desfolha), interfere no crescimento da planta, depreciam o produto, com prejuízos de 80 a 90% da produção, podendo levar a planta a morte ou perda total (CARDOSO et al., 2010; TIBUGARI et al. 2012).

O método de controle mais utilizado para traça-das-crucíferas é o uso de inseticidas químicos, muitas vezes não registrados para as culturas, aplicados mais de uma vez na semana e com doses acima do recomendado (MAZLAN e MUMFORD, 2005; MENGISTIE et al., 2015). Nas áreas de cultivos, os olericultores geralmente pulverizam os produtos sem equipamentos de proteção, ignorando os riscos e instruções de segurança, comprometendo a saúde (MACHARIA, 2015). Tais fatores, aliados à ausência de assistência técnica, baixa escolaridade e a dependência dos pequenos produtores rurais aos vendedores de agrotóxicos, aumentam as chances de intoxicação dos produtores (NGOWI et al., 2007; AMOAKO et al., 2012; PREZA e AUGUSTO, 2012). Soma-se ainda a esta problemática o uso inadequado e excessivo dos inseticidas, ocasionando a contaminação de hortaliças com resíduos não autorizados (PARA, 2013)

provavelmente, pela ausência de fiscalização sobre os produtos comercializados (CASTELO BRANCO e AMARAL, 2002).

O uso de defensivos de forma contínua e em larga escala com produtos muitas vezes não autorizados, se torna um grave problema de saúde pública, pois, traz riscos de intoxicação tanto aos produtores quanto aos consumidores, uma vez que estas hortaliças são geralmente consumidas *in natura* ou com pouco preparo (PREZA e AUGUSTO, 2012). Além dos riscos à saúde, os agrotóxicos podem causar contaminação do ambiente, reduzir a população de inimigos naturais, indução da seleção de espécies resistentes e surgimento de pragas secundárias (PARA, 2013; PIGNATI et al., 2014; ZAGO et al., 2014; JIANG et al., 2015). Essa problemática tem levado a busca por hortaliças livres de resíduos tóxicos.

Em virtude desses desafios encontrados pelos pequenos produtores no cultivo da couve, faz-se necessário a busca por técnicas alternativas para o controle de *P. xylostella* que visem a redução do uso de inseticidas químicos e conseqüentemente minimizar os problemas ambientais. Neste contexto, os extratos de plantas tornam-se alternativas viáveis, pois são eficientes no controle de insetos-praga, são biodegradáveis, seletivos e de baixa toxicidade ao homem, o que diminui o risco à saúde humana (MACHADO et al., 2007; BARBOSA e SANTOS, 2012).

Entretanto, a maioria dos estudos referentes ao controle de insetos-praga com extratos de plantas utilizam extratores caros e equipamentos sofisticados (VEGGI, 2009) incompatíveis com a realidade dos pequenos produtores. Por isso é importante fornecer uma alternativa de controle eficiente para traça-das-crucíferas que seja à base de plantas, e possa ser extraído em água (aquoso), o que diminuirá os custos de produção, e tornará o produto adequado à agricultura sustentável e, além disso, melhorará a eficiência e competitividade do produto local, respeitando o meio ambiente e concomitantemente a saúde do consumidor e do trabalhador rural.

Pesquisas com uso de extratos aquosos no Brasil têm apresentado resultados promissores no controle de *P. xylostella*, como é o caso dos extratos de *Sapindus saponaria* L., *Trichilia pallida* SW, *Enterolobium contortisilliquum* (Vell.) Morong, *Nicotiana tabacum* L. (BOIÇA JUNIOR et al., 2005; DEQUECH et al., 2009), *Melia azedarach* (L.) (TORRES et al., 2006; DEQUECH et al., 2009), *Azadirachta indica* (A. Juss.) (TORRES et al., 2006; AHMAD et al., 2012), *Aspidosperma pyrifolium* (Mart.) (TORRES et al., 2006) e *Annona muricata* (TRINDADE et al., 2011).

Paradoxalmente, os estudos sobre controle alternativo no estado de Mato Grosso são escassos, e a atividade de espécies vegetais no controle de *P. xylostella* em couve, ainda pouco conhecida. Portanto, diante do quadro de notável relevância econômica da agricultura familiar, é de extrema importância reconhecer a complexidade intrínseca aos problemas causados pela ausência de assistência técnica, por meio de abordagens que considerem a relação entre o ambiente e o pequeno produtor rural, de modo a incentivar uma produção focada não somente na produtividade, mas que também incorpore a sustentabilidade nos sistemas agrícolas familiares.

Para tanto, essa dissertação foi sistematizada em dois artigos. O primeiro artigo intitulado “Controle da traça das crucíferas: conhecimentos e práticas dos produtores de couve de Tangará da Serra”, que teve por objetivo, conhecer os problemas fitossanitários da cultura da couve na agricultura familiar e descrever as principais táticas adotadas pelos produtores no controle de pragas. E o segundo artigo com o título, “Extratos vegetais como alternativa de manejo da traça-das-crucíferas na agricultura familiar”, que teve por objetivo avaliar a ação inseticida dos extratos aquosos de nim e fumo sobre a traça-das-crucíferas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, N.; ANSARI, M. S.; HASAN, F. Effects of neem based insecticides on *Plutella xylostella* (Linn.). **Crop Protection**, v. 34, p. 18–24, 2012.
- AMARO, G. B.; SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. **Circular Técnica**, p. 16, 2007.
- AMOAKO, P. K.; KUMAH, P.; APPIAH, F. Pesticides usage in Cabbage (*Brassica oleracea*) Cultivation in the Ejisu-Juaben Municipality of the Ashanti Region of Ghana. **International Journal of Research in Chemistry and Environment**, v. 2, n. 3, p. 26-31, 2012.
- BARBOZA, A. D.; SANTOS, M. R.; A agroecologia como estratégia de desenvolvimento da agricultura familiar. **Encontro Nacional de Geografia Agraria**, 21, Uberlândia – MG, 2012.
- BOIÇA JUNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; TORRES, A. L.; CHAGAS FILHO, N. R. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: *Plutellidae*) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 45–50, 2005.
- CARDOSO, M. O.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MICHEREFF FILHO, M. Recomendações técnicas para controle de Lepidópteros Praga em couve e repolho no Amazonas. **EMBRAPA – Circular Técnica**, Manaus – AM, 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.
- DEQUECH, S. T. B.; EGEWARTH, R.; SAUSEN, C. D.; STURZA, V. S.; RIBEIRO, L. P. Ação de extratos de plantas na oviposição e na mortalidade da traça-das-crucíferas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 551–554, 2009.
- GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; AZZONI, C. R. Agricultura Familiar: contribuindo para a riqueza nacional. **Munich Personal RePEc Archive**, 2011.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, 2006.
- JIANG, T.; WU, S.; YANG, T.; ZHU, C.; GAO, C. Monitoring Field Populations of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: *Plutellidae*) for Resistance to Eight Insecticides in China. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 1, p. 65-73, 2015.
- MACHADO, L. A.; SILVA, V. B.; OLIVEIRA, M. M. Uso de extratos no controle de pragas em horticultura. **Biológico**, v. 69, n. 2, p. 103–106, 2007.

MACHARIA, I. Pesticides and Health in Vegetable Production in Kenya. **BioMed Research International**, p. 1-10, 2015.

MAZLAN, N. MUMFORD, J. Insecticide use in cabbage pest management in the Cameron Highlands, Malaysia. **Crop Protection**, v. 24, p. 31-39, 2005.

MENGISTIE, B. T.; MOL, A. P. J.; OOSTERVEER, P. Pesticide use practices among smallholder vegetable farmers in Ethiopian Central Rift Valley. **Springer**, p. 1-24, 2015.

MESQUITA, L. A. P.; MENDES, E. P. P. Agricultura familiar, trabalho e estratégias: a participação feminina na reprodução socioeconômica e cultural. **Espaço em revista**, v. 14, n. 1, p. 14-23, 2012.

NGOWI, A. V. F.; MBISE, T. J.; IJANI, A. S. M.; LONDON, L.; AJAYI, O. C. Smallholder vegetable farmers in Northern Tanzania: Pesticides use practices, perceptions, cost and health effects. **Crop Protection**, v. 26, p. 1617-1624, 2007.

PARA – Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Relatório de atividades de 2011 a 2012. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, 2013.

PGINATI, W.; OLIVEIRA, N. P.; SILVA, A. M. C. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4669-4678, 2014.

PREZA, D. L. C.; AUGUSTO, L. G. 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.

SHELTON, A. M.; Management of the diamondback moth: déjà vu all over again? In: International Workshop, 4., 2001, Melbourne. **The management of diamondback moth and other crucifer pests**. Melbourne, 2001.

TORRES, A. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento de oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 447–457, 2006.

TRINDADE, R. C. P.; Larvicidal activity and seasonal variation of *Annona muricata* (Annonaceae) extract on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, v.37, n.2, p. 30-32, 2011.

ZAGO, H. B.; SIQUEIRA, H. A.; PEREIRA, E. J. G.; PICANÇO, M. C.; BARROS, R. Resistance and behavioural response of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) populations to *Bacillus thuringiensis* formulations. **Pest Manag Sci**, v. 70, p. 488-495, 2014.

CONTROLE DA TRAÇA DAS CRUCÍFERAS: CONHECIMENTOS E PRÁTICAS DOS PRODUTORES DE COUVE DE TANGARÁ DA SERRA

[Revista Brasileira de Agroecologia]

RESUMO

Em Mato Grosso, o cultivo da couve tem crescido em importância na agricultura familiar, no entanto, há escassez de informações quanto ao manejo fitossanitário nesta cultura. Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivo conhecer as práticas adotadas pelos produtores de couve no controle da traça-das-crucíferas. Para isso, a identificação dos informantes foi baseada no método de amostra intencional, dos quais foram selecionados 12 produtores. Aplicou-se um formulário semiestruturado, com questões abertas e fechadas. A maioria dos entrevistados eram homens, com ensino fundamental incompleto, nativos do estado de Mato Grosso. A couve-manteiga foi a variedade mais cultivada de forma convencional por todos os entrevistados e a traça-das-crucíferas foi relatada como a praga-chave da cultura, cujo controle é realizado exclusivamente com defensivos químicos. Tais produtos, em sua maioria não são registrados, aplicados em doses acima do recomendado e em curtos intervalos de aplicação. Houve evidências de uso de produtos nocivos à saúde ambiental e do próprio trabalhador rural de acordo com a Classificação Toxicológica e Quociente de Impacto Ambiental. O uso de EPI foi negligenciado por todos os entrevistados e a falta de assistência técnica relatada por todos os agricultores. Conclui-se que os produtores têm os inseticidas químicos como única estratégia de controle da traça-das-crucíferas, visto que a baixa escolaridade e a falta de assistência técnica, são as principais razões para a adoção de práticas inadequadas.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, agricultura familiar,

ABSTRACT

In Mato Grosso, collard greens have grown in importance in family farming, however, information on phytosanitary pest management for this crop is scarce. Therefore, this study was aimed at identifying the practices adopted by collard green growers for the control of the diamondback moth. The identification of participants was based on purposive sampling, in which 12 farmers were selected. A semi-structured survey with open and closed questions was applied. Most of the interviewees were men, with incomplete elementary school level education, natives of the state of Mato Grosso. “Couve-manteiga” was the most cultivated variety, using conventional practices, by all respondents. The diamondback moth was reported as the key pest, which was controlled exclusively with chemical pesticides. Most of these products are not registered, and are applied in doses higher than those recommended and within short time intervals. Evidence of the use of products harmful to the health of farmers and the environment was found based to the Toxicological Classification and Environmental Impact Quotient. The use of PPE was neglected by all respondents and the lack of technical assistance was reported by all farmers. This study concluded that farmers use chemical insecticides as the only strategy to control the diamondback moth, while low levels of education and lack of technical assistance are the main reasons for adopting inadequate practices.

Keywords: *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, family agriculture.

INTRODUÇÃO

A olericultura ocupa um lugar de destaque na agricultura brasileira, devido ao ciclo curto das culturas, o que permite várias safras anuais (FILGUEIRA, 2008) e coopera significativamente para o fortalecimento da agricultura familiar, uma vez que, as espécies podem ser cultivadas em pequenas extensões de terra e exigem baixo nível de investimento para iniciar na atividade (AMARO *et al.*, 2007).

A couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) é umas das olerícolas mais consumidas no estado de Mato Grosso, com produção anual de cerca de 874 toneladas (IBGE, 2006). O mercado consumidor é garantido, principalmente pelas novas tendências de consumo e as recentes descobertas da ciência quanto às propriedades nutricêuticas desta hortaliça (NOVO *et al.*, 2010).

No entanto, atender à demanda de consumo é um desafio, principalmente devido aos entraves, como o ataque de pragas, destacando-se a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). Esta praga causa sérios prejuízos econômicos, por danificar diretamente o produto comercial, sendo as lagartas, responsáveis diretas pelos prejuízos, pois raspam o tecido foliar, e deixam apenas a epiderme superior, no qual posteriormente surgem os furos (CARDOSO, PAMPLONA e MICHEREFF FILHO, 2010).

O controle químico tem sido o método mais utilizado pelos produtores para controlar esta praga (GRZYWACZ *et al.*, 2010), com emprego de inseticidas registrados e não registrados, geralmente em superdosagem, sem respeitar os intervalos de aplicação. Outro agravante é a utilização de produtos proibidos, como o Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT), banido mundialmente para fins agrícolas, mas ainda disponível e utilizado pelos olericultores (MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, 2015).

Os inseticidas dos grupos químicos organofosforados e piretróides têm sido os mais utilizados nas propriedades produtoras de hortaliças (MACHARIA, 2015; MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, 2015), e foram apontados no relatório do programa de resíduos de agrotóxicos como responsáveis por grande parte das amostras de hortaliças com níveis de contaminação acima dos limites máximos de resíduos (LMR) estabelecidos para as culturas (PARA, 2013).

Diante do exposto, considerando a importância das hortaliças para a agricultura familiar no estado de Mato Grosso, e a escassez de informações quanto

ao manejo fitossanitário nesta cultura, esta pesquisa teve por objetivo conhecer as práticas adotadas pelos produtores de couve no controle da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758, Lepidoptera: Plutellidae) no município de Tangará da Serra, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Tangará da Serra/MT, localizado no sudoeste matogrossense, a 250 km da capital Cuiabá, possui uma área de 11.323,681 km² e uma população estimada de 96.932 habitantes. Situado entre os paralelos 14°35'35" a 14°39'40" Sul e entre os meridianos 57°31'54" a 57°26'14" Oeste (FERNANDES *et al.*, 2012). O clima da região é Tropical úmido megatérmico (AW) com altas temperaturas, chuvas no verão e seca no inverno, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 24 °C, com precipitação de 1.500 mm e umidade relativa do ar de 70 a 80% (DALLACORT *et al.*, 2011).

A pesquisa de campo foi desenvolvida no primeiro semestre de 2016, a partir de uma população referencial representada pelos produtores de couve, que comercializam o produto em pelo menos uma das feiras realizadas no município de Tangará da Serra. A amostra estudada foi constituída por 12 produtores, estabelecendo-se o critério do informante ser o responsável pelo cultivo.

Para isso, foi elaborado um formulário semiestruturado com questões abertas e fechadas, que serviram como roteiro e base para operacionalização das entrevistas. Neste formulário foram abordados assuntos relativos ao perfil social dos produtores, às práticas adotadas no controle de traça-das-crucíferas e a comercialização da couve. As perguntas foram formuladas em linguagem acessível ao pequeno produtor rural, com a preocupação de que a entrevista fluísse de forma mais livre numa conversa informal.

O formulário utilizado foi previamente validado com cinco produtores de couve no município de Denise/MT, a fim de se obter uma sequência lógica e para uma possível adição de perguntas ou ajustes necessários, para assim se adequar a ferramenta de coleta de dados empregada. O roteiro foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e após as adequações sugeridas, iniciou-se a coleta de dados a campo. As entrevistas

foram precedidas pela adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os entrevistados foram definidos por meio de visitas às feiras dos produtores, que ocorrem regularmente em quatro localidades da área urbana (Bairros Vila Alta, Alto da Boa Vista, Vila Esmeralda e Centro). Uma vez definidos os produtores participantes, foram agendadas visitas nas unidades produtivas, num horário pré-estabelecido pelo informante, para assim proporcionar um ambiente favorável ao sujeito entrevistado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil social dos produtores

A maioria dos produtores entrevistados são nativos da região Centro-Oeste; (58,33%), os demais emigraram das regiões Nordeste (16,67%), Sudeste (16,67%) e Sul (8,33%) do Brasil. Dos 12 entrevistados, 83,33% são do sexo masculino, e apenas 16,66% do sexo feminino, o que indica que o homem é o principal responsável pela atividade hortícola na propriedade, assim como verificado por Amoako, Kumah e Appiah (2012), na região de Gana e Rocha *et al.* (2010) em Passo Fundo/RS.

Nesta pesquisa a faixa etária dos entrevistados variou de 30 a 65 anos, sendo a média de idade dos agricultores de 47 anos. Similar ao encontrado por Lopes (2014), que ao pesquisar horticultores de feiras livres em Florianópolis/SC, constatou média de idade de 49 anos. Silva *et al.* (2013) ao entrevistarem horticultores do município de Arapiraca/AL, encontraram 42,9% dos respondentes com idade entre 40 e 60 anos. Verificou-se nesta pesquisa, que o perfil etário dos agricultores é formado por pessoas em idade mais avançada, assim como relatado por Silva *et al.* (2015) em hortas urbanas no município Petrolina-Pe. A idade avançada é um fator que pode limitar a adoção de novas tecnologias, pois segundo MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, (2015) os agricultores mais velhos tendem a ser menos flexíveis em suas tomadas de decisões.

Além da idade, o grau de escolaridade é um dos fatores determinantes para a adoção de novas tecnologias. A escolaridade predominante dos entrevistados era ensino fundamental incompleto (83,33%), enquanto que apenas 16,67% concluíram o ensino médio. A baixa escolaridade também foi encontrada por Silva *et al.* (2015)

em pesquisa com horticultores de Petrolina/PE e por Nespoli *et al.*, (2013) com produtores de Alta Floresta/MT. De acordo com Buainain *et al.* (2014) a baixa escolaridade revela o caráter de refúgio e a capacidade de inclusão social, que o meio rural apresenta, por ser menos competitivo em relação a escolaridade do que o meio urbano, no entanto, as famílias percebem que a educação é um instrumento importante de empoderamento perante a comunidade rural.

Neste trabalho verificou-se que os entrevistados estão fortemente relacionados à atividade hortícola, tal característica é ilustrada pelo tempo que desenvolvem a atividade, em média mais de 10 anos de vivência, embora, nunca tenham feito nenhum curso de capacitação quanto ao cultivo de hortaliças.

O espaço destinado às hortaliças nas propriedades visitadas variou de 1,21 a 12,00 hectares, o que é condizente com a extensão de terra estabelecida para a agricultura familiar (KAGEYAMA *et al.*, 2013). Nestes locais dentre as espécies cultivadas, destacam-se: alface, couve, cebolinha, salsinha, rúcula e coentro. Tais hortaliças são as cultivadas na maioria das pequenas propriedades brasileiras, com variação de uma ou outra cultura (HIRATA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2015; RODRIGUES *et al.*, 2014) dependendo da demanda local.

A couve é uma das hortaliças mais cultivadas pelos entrevistados, sendo a cultivar “manteiga” predominante nas propriedades visitadas, geralmente cultivadas em áreas de 0,05 a 2,5 hectares. Esta cultivar é a de maior aceitação comercial por possuir folhas com limbo verde claro, tenras, lisas ou pouco onduladas e com pecíolos e nervuras verdes bem claras (NOVO *et al.*, 2010).

A comercialização da couve ocorre nas quatro feiras do município de Tangará da Serra, localizadas nos bairros do Centro, Vila Alta, Alto da Boa Vista e Vila Esmeralda. Entretanto, 83,33% dos produtores utilizam outros canais de distribuição, tais como: venda direta na propriedade; aos atravessadores; em restaurantes, entre outros (frigorífico, presídio e mercados). A quantidade comercializada semanalmente por produtor é dependente da sazonalidade climática, que pode variar de 30-1300 maços na época das chuvas, e 12-780 na seca.

A quantidade de couve comercializada por semana/mês requer contratação de mão de obra pela maioria dos entrevistados (83,33%), geralmente na forma de diária, para auxiliar nas etapas da produção, uma vez que, atendem duas feiras por semana.

Apesar da cultura da couve ser uma das hortaliças mais produzida no município e apresentar certa rentabilidade ao pequeno produtor, alguns fatores limitam a produção desta folhosa, em especial a presença de insetos-praga. Nesta categoria, os entrevistados destacam a mosca branca, a curuquerê da couve, o pulgão-da-couve e a traça-das-crucíferas, sendo esta última considerada pelos produtores a praga-chave da cultura, que exige inspeção constante na área, por isso, não fazem amostragem para acompanhar o nível populacional da praga, ou seja, a simples presença do inseto é determinante para tomada de decisão.

O controle químico é o método adotado por todos os entrevistados para o combate à traça-das-crucíferas. A maioria realiza pulverizações com produtos não recomendados, visto que dos 15 inseticidas catalogados nas propriedades, apenas quatro são registrados para o controle da traça em couve. De todo o arsenal de agrotóxicos utilizados nas propriedades, o grupo químico piretróides e organofosforados ganham destaque (Quadro 1), similarmente ao que ocorre em cultivos de hortaliças na Etiópia e Kenya (MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, 2015; MACHARIA, 2015). Interessante mencionar ainda que, no Brasil os ingredientes ativos destes inseticidas foram apontados pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), como os responsáveis por grande parte das irregularidades encontradas em amostras de hortaliças (PARA, 2013) e mesmo assim continuam sendo os mais utilizados.

Quadro 1. Inseticidas utilizados pelos produtores no controle da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), no município de Tangará da Serra/MT, 2016.

Grupo químico	CT	Dose		EIQ	Produtor (%)
		Bula (100L)	Produto r (20 L)		
Piretroide (Lambda-cialotrina)	III	-	NA	43,5	25,0
Piretroide (Deltametrina)	II	10-40mL	6 mL	25,7	50,0
Piretroide*	-	-	NA	-	8,33
Organofosforado (Clorpirifós)	I	-	NA	43,5	41,67
Organofosforado (Acefato)	IV	100g	100g	24,8	8,33
Neonicotinóide+Piretróide(Tiametoxan)	III	-	NA	43,5	16,67
Neonicotinóide (Tiametoxan)	II	-	NA	33,3	16,67
Criolina (Anti-séptico)	-	-	NA	-	8,33
Avermectina (Abamectina)	I	-	NA	34,6	8,33
Análogo Pirazol (Clofenapir)	III	-	NA	46,1	25,0
Biológico (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	II	8g	8g	13,3	8,33
Benzoilureia (Diflubenzuron)	III	-	NA	25,3	33,33
Metil carbamato de oxima (Metomil)	I	20 mL	20mL	22,0	33,33
Diamida (Flubendamida)	III	-	NA	-	8,33

NA - Inseticidas não autorizados para a traça-das-crucíferas em couve; CT- Classe toxicológica; Quociente de Impacto Ambiental - EIQ Baixo (0–20), Médio (21–40), Alto (41-60); *Produto de uso doméstico.

Além do uso de inseticidas não autorizados para a praga, verificou-se a prática de superdosagem por parte dos produtores. O inseticida Deltametrina cuja bula prescreve a aplicação de 6 mL/20L⁻¹, é pulverizado nas propriedades na dosagem de 10 a 40 mL, por 20L de calda, dependendo da infestação da traça-das-crucíferas (Quadro 1). O uso de doses acima do recomendado já foi relatado por Amoako, Kumah e Appiah (2012) em propriedades em *Ghana*. Dessa forma, a superdosagem pode ser relacionada à resistência da traça das crucíferas aos inseticidas utilizados pelos produtores, pois há relatos que esta praga é resistente ao piretróide Deltametrina (CASTELO BRANCO e GATEHOUSE, 1997; JIANG *et al.*, 2015).

Dos 15 inseticidas citados pelos produtores, 12 possuem quociente de impacto ambiental (EIQ) (Quadro 1). Esse método mensura o impacto do ingrediente

ativo a partir de vários fatores, como degradação ambiental, lixiviação, DL 50 em pássaros, peixes, artrópodes e abelhas (KOVACH, 2004). Assim, constatou-se que os entrevistados utilizam inseticidas com elevado quociente de impacto ambiental.

Os inseticidas lambda-cialotrina, clorpirifós, tiametoxan e clofenapir além de não apresentarem registro para a cultura da couve, possuem alto impacto sobre a saúde humana e ao ambiente (EIQ = 41-60). Os únicos inseticidas registrados para o controle da traça-das-crucíferas em couve (deltametrina e metomil e o acefato???), apresentam quociente médio de impacto ambiental (EIQ = 21-40), e apenas o inseticida biológico *B. thuringiensis* possui o quociente baixo (EIQ 0-20) (Quadro 1). Houve relatos de inseticidas que não possui EIQ calculado como a diamida (flubendamide), o repelente (SBP) e antisséptico (Creolina), dos quais estes dois últimos de uso domésticos, que não são autorizados para a agricultura.

De acordo com a classificação toxicológica, alguns dos inseticidas utilizados pelos produtores no controle da traça-das-crucíferas são classificados como extremamente tóxicos ao homem, como o clorpirifós, abamectina e metomil. O piretróide (deltametrina), utilizado em 50% das propriedades visitadas é classificado como altamente tóxico (Quadro 1). Assim, se tomarmos por base a classificação toxicológica e o EIQ dos inseticidas utilizados nestas propriedades, fica evidente as consequências danosas para o ambiente e para a saúde do trabalhador rural.

Neste contexto, as propriedades investigadas, os inseticidas supracitados são pulverizados semana ou quinzenalmente durante a estação seca (maio-outubro), cuja densidade populacional da traça-das-crucíferas é baixa. Entretanto, durante a estação chuvosa (novembro-abril), quando a densidade aumenta, a pulverização ocorre de duas a três vezes por semana. Nota-se então que as condições climáticas é determinante na frequência de aplicação, pois em épocas de maior proliferação das pragas há um incremento no número de pulverizações, assim como mencionado por Mengistie, mol e Oosterveer (2015).

A aplicação de mistura de agrotóxicos é uma prática muito utilizada nas propriedades. Dos entrevistados, 91,67% realizam mistura de calda, inseticidas com fungicidas e/ou adubos foliares. A justificativa é que tais práticas poupam tempo e trabalho. Dessa forma, a mistura de produtos, como inseticida e fungicida é uma prática comum entre os olericultores, como também foi observado na Etiópia (MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, 2015). Alguns produtores realizam a mistura

somente com inseticidas, com até cinco inseticidas diferentes em uma mesma calda (NGOWI *et al.*, 2007).

Para aplicação dos inseticidas a bomba costal (20L) é o mecanismo utilizado por todos os entrevistados, porém, o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) é negligenciado por 75% dos agricultores sob a justificativa de causar desconforto térmico. Com exceção de um entrevistado que relatou dor de cabeça após a pulverização, os produtores não relacionam problemas de saúde à aplicação de inseticidas. A subutilização ou utilização ineficiente de EPI representa grande perigo à saúde do aplicador, no entanto, é necessário enfatizar que o uso de EPI requer ação técnica e educacional para a sua aplicação (AGOSTINETTO *et al.* 1998), Contudo, o baixo nível de escolaridade dos produtores, nesta pesquisa, revela que ambos não estão habilitados a conhecer a importância do uso desses equipamentos, a interpretar os rótulos dos defensivos químicos, e tampouco as formas de armazenamento do produto.

O armazenamento de agrotóxicos deve ser feito em locais específicos, porém, 83,33% dos agricultores utilizam barracões não exclusivos para esta finalidade, o que possibilita o contato de agrotóxicos com outros produtos agrícolas, e há ainda aqueles (16,67%) que acomodam em armários dentro da própria residência.

A devolução das embalagens nos postos de recebimento (revenda) foi realizada por 50% dos entrevistados, os outros 50% relatam que realizam a queima, o que deixa evidente a existência de uma série de problemas relacionados ao uso de agrotóxicos. Isso mostra a falta de conhecimento, por parte dos agricultores, em relação às normas e aos cuidados mínimos necessários para o manuseio dos produtos químicos, único método utilizado para combater a traça-das-crucíferas nas propriedades visitadas.

Os entrevistados desconhecem outras técnicas de controle de insetos, tais como: uso de caldas; extratos ou biofertilizantes; ou ainda o manejo integrado de pragas (MIP), que são totalmente alheios à existência de inimigos naturais das pragas da couve, como parasitoides, predadores e entomopatógenos. No entanto, 50% relatam o pássaro anu-preto como possível predador, pois segundo eles, é comum vê-los se alimentando de lagartas na horta. A falta de conhecimento sobre os inimigos naturais foi comum entre os produtores, diferentemente do observado por Abang *et al.* (2015), dos quais 16% dos horticultores entrevistados citaram

formigas, joaninhas, aranhas, dentre outros, como inimigos naturais das pragas presentes nos cultivos.

Dentre os problemas encontrados, a falta de assistência técnica nas propriedades foi relatada por todos os agricultores entrevistados, sendo este é um fator evidenciado mundialmente (NGOWI *et al.*, 2007; AMOAKO, KUMAH e APPIAH, 2012; MENGISTIE, MOL e OOSTERVEER, 2015). Devido à escassez de assessoria, 75% dos produtores adquirem produtos sem receituário agrônômico, seguindo apenas as recomendações da revenda, os demais (25%) contam com experiências anteriores para a tomada de decisão. Tal fato evidencia a dependência dos pequenos produtores das revendas, assim como observado por Amoako, Kumah e Appiah (2012) e Preza e Augusto (2012). Essa situação é preocupante e agravante ao considerar que, de acordo com esta pesquisa, as revendas indicam produtos e doses não recomendadas para *P. xylostella* na cultura da couve.

Perante o exposto, fica evidente que em Tangará da Serra, o receituário agrônômico não é exigido na compra de qualquer produto químico, mesmo que essa aquisição seja amparada por Lei Federal (BRASIL, 2002). Tal fato é aliado à falta de fiscalização do estado sobre os produtos comercializados. Este problema já foi relatado por Castelo Branco e Amaral (2002), visto que a falta de receituário agrônômico e fiscalização incentivam os produtores de brássicas do Distrito Federal a usar produtos não registrados para a traça-das-crucíferas.

Diante do exposto, são necessárias ações por meio de políticas públicas, que imponham medidas de fiscalização do uso de inseticidas no controle de pragas em hortaliças, bem como a adoção de práticas sustentáveis, com a finalidade de reduzir a dependência do pequeno produtor aos produtos químicos.

CONCLUSÃO

Como exposto, a couve é uma hortaliça apreciada pela população local, por isso tem mercado garantido no município de Tangará da Serra, no entanto, enfrentam grandes prejuízos com o ataque da traça-das-crucíferas. Para o controle desta praga os produtores são dependentes de inseticidas químicos, como única estratégia de controle, uma vez que desconhecem outras táticas. As consequências do uso de inseticidas são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, tais como: a baixa escolaridade; o uso inadequado dessas substâncias; a alta

toxicidade de certos produtos; a ausência de informações sobre saúde e segurança; fácil apropriação por parte deste grupo de trabalhadores e a precariedade dos mecanismos de vigilância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABANG, A. F.; KOUAME, C. M.; ABANG, M.; HANNA, R.; FOTSO, A. K. Assessing vegetable farmer knowledge of diseases and insect pests of vegetable and management practices under tropical conditions. **Journal of Vegetable Science**. v. 20, p. 240-253, 2014.

AGOSTINETTO, D.; PUCHALSKI, L. E. A.; AZEVEDO, R.; STORCH, G.; BEZERRA, A. J. A.; GRUTZMACHER, A. D. Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicações por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas-RS. **Pesticidas: Revista Ecotoxicológica e Meio Ambiente**, v.8, p.45-56, 1998.

AMARO, G.; SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. **Circular Técnica**, v. 47, p. 16, 2007.

AMOAKO, P. K.; KUMAH, P.; APPIAH, F. Pesticides usage in Cabbage (*Brassica oleracea*) Cultivation in the Ejisu-Juaben Municipality of the Ashanti Region of Ghana. **International Journal of Research in Chemistry and Environment**, v. 2, n. 3, p. 26-31, 2012.

BADENES-PERES, F. R.; SHELTON, A. M. Pest management and other agricultural practices among farmers growing cruciferous vegetables in the Central and Western highlands of Kenya and the Western Himalayas of India. **International Journal of Pest Management**, v. 52, n. 4, p. 303-315, 2006

BRASIL. **Decreto n. 4.074, de Janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei n 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, 2002.

BUAINAIN, A. M. ALVES, E. SILVEIRA, J. M., NAVARO, Z. (Ed.) **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.

CARDOSO, M. O.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MICHEREFF FILHO, M. Recomendações técnicas para controle de Lepidópteros Praga em couve e repolho no Amazonas. **EMBRAPA – Circular Técnica**, Manaus – AM, 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.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella*(L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 1, p. 75-79, 1997.

DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; COLETTI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2011.

FERNANDES, R. S.; NEVES, S. M. A. S.; SOUZA, C. K. J.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, R. J.; Clima e casos de dengue em Tangará da Serra/MT. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 15, p. 78-88, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p.

GRZYWACZ, D; ROSSBACH, A.; RUSSELL, D. A.; SRINIVASAN, R.; SHELTON, A. M. Current control methods for diamondback moth and other brassica insect pests and the prospects for improved management with lepidopteran-resistant Bt vegetable brassicas in Asia and Africa. **Crop Protection**, v. 29, n. 68, p. 79, 2010.

HIRATA, A. C. S.; GOLLA, A. R.; HESPANHOL, R. A. M. Caracterização da Horticultura como uma estratégia de agricultura urbana em Presidente Prudente, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 40, n. 1, p. 34-43, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, 2006.

JIANG, T.; WU, S.; YANG, T.; ZHU, C.; GAO, C. Monitoring Field Populations of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) for Resistance to Eight Insecticides in China. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 1, p. 65-73, 2015.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. Uma Tipologia dos Estabelecimentos Agropecuários do Brasil a partir do Censo de 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. 105-122, 2013.

KOVACH, J.; PETZOLDT, C.; DEGNI, J.; TETTE, J. A method to measure the environmental impact of pesticides. **IPM Program**, Cornell University, n. 139, 1992.

LOPES, L. H. **Feiras livres em Florianópolis – SC: práticas sustentáveis na comercialização de frutas, legumes e verduras in natura**. 2014. 138f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MACHARIA, I. Pesticides and Health in Vegetable Production in Kenya. **BioMed Research International**, p. 1-10, 2015.

MAZLAN, N. MUMFORD, J. Insecticide use in cabbage pest management in the Cameron Highlands, Malaysia. **Crop Protection**, v. 24, p. 31-39, 2005.

MENGISTIE, B. T.; MOL, A. P. J.; OOSTERVEER, P. Pesticide use practices among smallholder vegetable farmers in Ethiopian Central Rift Valley. **Springer**, p. 1-24, 2015.

NESPOLI, A.; COCHEV, J. S.; SEABRA JUNIOR, S.; NEVES, S. M. A. S. Perfil socioeconômico dos horticultores do município de Alta Floresta/MT. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

NGOWI, A. V. F.; MBISE, T. J.; IJANI, A. S. M.; LONDON, L.; AJAYI, O. C. Smallholder vegetable farmers in Northern Tanzania: Pesticides use practices, perceptions, cost and health effects. **Crop Protection**, v. 26, p. 1617-1624, 2007.

NOVO, M. C. S. S.; PANTANO A. P.; TRANI P. E.; BLAT, S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3 p. 321-325, 2010.

PARA – Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Relatório de atividades de 2011 a 2012. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, 2013.

SILVA, S. D. P.; CARVALHO NETO, M. F. BARROS, K. A.; FREITAS, R. H.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R. Dinâmica socioprodutiva dos agroecossistemas da horta urbana comunitária do grupo hortovale, Petrolina-PE. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

PREZA, D. L. C.; AUGUSTO, L. G. 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.

ROCHA, H. C.; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L.; CECCHETTI, D.; CALVETE, O. E.; LODI, B. S. Perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores da Feira do Produtor de Passo Fundo, RS. *Ciência Rural*, 2010.

RODRIGUES, D. O.; VIEIRA, G. K.; SILVA, L. S. Olericultura na agricultura familiar em Pontes e Lacerda MT, segundo o Programa SI-NATER. **Cadernos de Agroecologia**. v. 9, n. 3, 2014.

SILVA, R. N.; SILVA, J. M.; SILVA, W. C. Horticultores e Agrotóxicos: Estudo de caso no município de Arapiraca (AL). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 4, n. 1, p. 56-58, 2013.

EXTRATOS VEGETAIS COMO ALTERNATIVA DE MANEJO DA TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS NA AGRICULTURA FAMILIAR

[Revista Caatinga]

RESUMO

A couve se destaca com uma hortaliça de fácil propagação e baixo custo de produção para a agricultura familiar, no entanto os constantes ataques da traça-das-crucíferas reduzem sua produção, levando a aplicações sucessivas de inseticidas, que causam problemas ambientais e toxicológicos. Dessa forma, é fundamental a busca de alternativas que reduzem o uso de agrotóxicos, apresentem viabilidade econômica e que sejam de fácil obtenção para o pequeno produtor. Sendo assim, este estudo avaliou a ação inseticida dos extratos aquosos de nim e fumo sobre a traça-das-crucíferas. Lagartas de primeiro instar foram inoculadas (uma lagarta por repetição, 30 lagartas por tratamento) em discos de folhas de couve tratados com os extratos em diferentes concentrações (0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 e 10%) e avaliou-se a mortalidade após o terceiro dia. Para testar a ação ovicida, folhas de couve com 30 ovos foram imersas nos extratos e após 48 h avaliou-se a inviabilidade. No experimento de repelência de oviposição foram utilizadas gaiolas cobertas com "voil", com dois vasos de plantas de couve, das quais, uma planta pulverizada com cada tratamento e outra sem tratamento. Foram liberados 23 casais de *P. xylostella* por gaiola e após 48 h registrou-se o número de ovos por planta. Os extratos de nim e fumo apresentaram ação larvicida, ovicida e de repelência de oviposição sobre *P. xylostella*, indicando que o uso destes extratos constitui uma alternativa promissora para o pequeno produtor, por ser de fácil acesso e controlar as diferentes fases de desenvolvimento desta praga.

Palavras-chave: *Plutella xylostella*. Extrato aquoso. *Azadirachta indica*. *Nicotina tabacum*.

PLANT EXTRACTS AS ALTERNATIVE OF MANAGEMENT OF DIAMONDBACK MONTH FOR FAMILY FARMING

ABSTRACT

Collard greens are easily propagated vegetables with low production cost in family farming. However, the constant attack from the diamondback moth reduces yields and requires successive pesticide applications that cause environmental and toxicological problems. Thus, it is essential to search for alternatives that can reduce the use of chemical products, be economically viable, and easily accessible to small farmers. This study evaluated the insecticidal activity of aqueous extracts of neem and tobacco on the diamondback moth. First-instar caterpillars were inoculated (one caterpillar per replicate, 30 caterpillars per treatment) in collard green leaf discs treated with extracts at different concentrations (0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, and 10%), and mortality was assessed after the third day. To test the ovicidal activity, collard green leaves with 30 eggs were immersed in extracts and after 48 h, egg viability was evaluated. Oviposition *repellency* was evaluated with cages covered with veil fabric containing two pots of collard green plants, one sprayed with each treatment extract and the other, untreated. Twenty-three couples of *P. xylostella* were released per cage and after 48 h, the number of eggs per plant was recorded. The extracts of neem and tobacco had larvicidal, ovicidal and oviposition repellency effects on *P. xylostella*, indicating that the use of these extracts can be a promising alternative for small farmers, due to their availability and ability to control the different developmental stages of this pest.

Keywords: *Plutella xylostella*. Aqueous extract. *Azadirachta indica*. *Nicotina tabacum*

INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* (L.)) cresceu gradativamente por se tratar de uma hortaliça rica em vitaminas e minerais importantes para a nutrição humana (NOVO *et al.*, 2010). É uma cultura cujo custo de produção é relativamente baixo, e está presente na agricultura familiar brasileira, principalmente pela sua facilidade de propagação (TRANI *et al.*, 2015), o que favorece a implantação em pequenas propriedades gerando emprego e renda (FILGUEIRA, 2008). A região Sudeste é a maior produtora brasileira desta hortaliça (NOVO *et al.*, 2010; TRANI *et al.*, 2015), todavia, na região Centro-Oeste a cultura possui destacada importância socioeconômica com uma produção anual de 5.347 toneladas (IBGE, 2006).

No entanto, lamentavelmente, a produção anual da couve é prejudicada por problemas fitossanitários, principalmente insetos-praga que preocupam o produtor devido a dificuldades no manejo e aos elevados danos que causam à cultura. Dentre estes insetos a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) (CAVALCANTI *et al.*, 2010) destaca-se como praga-chave das brássicas. Esse inseto causa danos diretamente no produto comercial (folhas) ao se alimentar da epiderme foliar e construir galerias, o que reduz a produção e depreciando o produto (CARDOSO *et al.*, 2010).

Para o controle desta praga nas pequenas propriedades, os produtores habitualmente empregam inseticidas químicos (CASTELO BRANCO; AMARAL, 2002). Tal método, embora eficiente na regulação populacional (CASTELO BRANCO *et al.*, 1997), é capaz de proporcionar o aparecimento de populações resistentes (JIANG *et al.*, 2015), contaminação ambiental (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2013), redução da fauna-benéfica (inimigos naturais) e sobretudo, contaminação do produto final (folhas) com resíduos tóxicos (PARA, 2013), oferecendo risco à saúde da população consumidora.

Frente a esta problemática, é eminente a necessidade de propostas alternativas ao uso de agrotóxicos nas propriedades produtoras de couve, que sejam eficientes no controle da praga e que mantenha o baixo custo de produção. Dentro desta lógica, extratos aquosos de plantas podem ser considerado uma ferramenta de manejo de pragas por causar repelência, deterrência (oviposição e/ou alimentar)

(DEQUECH et al., 2009), e efeito letal sobre *P. xylostella* (BOIÇA JUNIOR et al., 2005; TORRES et al., 2001; TORRES et al., 2006).

Além da provável eficiência deste método no controle de insetos, em pequenas propriedades, de acordo Dequech et al. (2008) o uso de extratos reduz os custos de produção, uma vez que, podem ser obtidos pelo próprio agricultor a partir do material vegetal presente na propriedade. E ainda, pode reduzir os riscos ambientais, a dependência de defensivos químicos e assegurar a qualidade dos produtos que chegam à mesa do consumidor, o que proporciona a melhoria da qualidade de vida dos produtores e dos consumidores de hortaliças.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial inseticida de extratos aquosos de nim (*Azadirachta indica*) e fumo (*Nicotiana tabacum*) como alternativa para o controle da traça-das-crucíferas para a agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e condução do trabalho

A pesquisa foi conduzida em condições de laboratório (25 ± 3 °C, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 h) e em casa de vegetação, ambos vinculados ao Laboratório de Entomologia, Centro de Pesquisa, Estudos e Desenvolvimento Agroambientais (CPEDA/UNEMAT), Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Tangará da Serra/MT.

Cultivo da couve

Sementes de couve Hi-Crop (híbrido precoce – Takii®) foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, preenchidas com substrato comercial (Plantmax® HP) e mantidas em casa de vegetação. Decorridos 30 dias, as mudas com quatro folhas definitivas foram transplantadas para vasos com capacidade de 10 L e receberam a adubação padrão para a cultura (TRANI et al., 2010) e irrigadas por aspersão três vezes ao dia. As folhas foram utilizadas para a alimentação de *P. xylostella* e para os bioensaios.

Criação de *P. xylostella*

Folhas de couve infestadas por *P. xylostella* foram coletadas em áreas de couve em Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. Lagartas recém-eclodidas foram confinadas em recipientes plásticos de 8 L, cobertos com *voil* em uma das laterais e

na parte superior. No interior do recipiente, folhas de couve, com talos envolvidos com algodão umedecido, serviram como substrato de alimentação, sendo estas substituídas a cada dois dias até que as lagartas atingissem a fase pupal (TORRES et al., 2006),

As pupas foram alojadas em placas de Petri, no interior de gaiolas de madeira teladas (50x50x50 cm), e após a emergência dos adultos foram alimentados com solução de mel (10%) embebido em algodão. Folhas de couve foram oferecidas como sitio de oviposição, sendo as posturas retiradas a cada dois dias e acondicionadas em potes plásticos, até a eclosão das lagartas.

Obtenção dos extratos vegetais

Para o preparo do extrato de nim, amêndoas verdes foram coletadas em Tangará da Serra/MT (14°37'10" S, 57°29'09" W) em 10/05/2015. Espécime testemunho está depositado no Herbário Tangará (TANG) sob número 3031. No preparo da solução estoque, amêndoas recém coletadas foram trituradas em liquidificador conforme metodologia de Castro (2007) e o material (10g) foi incorporado a 100 mL de água destilada numa concentração (massa/volume) de 10%. A suspensão de nim foi filtrada logo após o preparo e utilizada nos bioensaios.

Para o preparo do extrato aquoso de fumo utilizou-se o produto comercial Trevo®. A suspensão foi preparada com 10 g do material em 100 mL de água destilada, numa concentração de 10% (massa/volume), mantida em recipiente fechado por 24 h, para extração dos compostos hidrossolúveis e, após esse período, filtrado em tecido "voil" (BOIÇA JÚNIOR et al., 2005).

Em ambos os extratos realizou-se diluições para a obtenção das concentrações (massa/volume) de 0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 e 10,0%. Os bioensaios de toxicidade sobre lagartas e ovos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) e as concentrações com atividade larvicida mais promissora de cada extrato, foram utilizadas nos bioensaios sobre ovos e repelência de oviposição.

Ação dos extratos aquosos sobre lagartas de *P. xylostella*

Para avaliar a ação por ingestão sobre lagartas, discos foliares de couve (8 cm de diâmetro) foram imersos por quatro segundos nas soluções de diferentes concentrações dos extratos de nim e fumo. Após breve evaporação em temperatura

ambiente, os discos foram transferidos, individualmente, para placas de Petri forrada com papel filtro (8 cm) umedecido em água destilada e sobre cada um dos discos foi inoculada uma lagarta de primeiro instar (entre 0 e 12 h de idade). Cada placa foi considerada uma repetição, o que totalizou oito tratamentos por extrato, com 30 repetições cada.

Devido ao hábito minador da traça, a primeira avaliação ocorreu três dias após a montagem do bioensaio, e a partir de então, diariamente, os discos foram substituídos por discos não tratados, avaliando-se o número de lagartas vivas em cada tratamento.

Ação dos extratos aquosos sobre ovos de *P. xylostella*

Folhas de couve contendo posturas de 24 h de idade foram recortadas de modo que contivesse 30 ovos cada, totalizando 30 repetições por tratamento. Em seguida foram imersos, durante quatro segundos nos extratos e evaporados em temperatura ambiente. Os ovos tratados foram transferidos para placas de Petri e após 48 h, com auxílio de um microscópio estereoscópio, foi contabilizado os ovos inviáveis em cada tratamento.

Ação dos extratos aquosos sobre repelência de oviposição de *P. xylostella*

O bioensaio para avaliar a ação repelente dos extratos e do inseticida, com chance de escolha, foi conduzido em casa de vegetação, com plantas de couve com 50 dias de idade, que continha três folhas dispostas em vasos com capacidade de 10L. O experimento seguiu o delineamento casualizado com três tratamentos: extrato aquoso nim, fumo e como controle positivo o inseticida metomil (1 mL/L), com quatro repetições (gaiolas) cada.

Sobre as plantas pulverizou-se aproximadamente 250 mL de cada extrato ou inseticida (por planta), com auxílio de uma bomba de CO₂ na vazão constante de 200L h⁻¹. Após o tratamento, vasos foram agrupados em duplas no interior de gaiolas (50 x 75 cm) coberta com "voil" de modo que em cada gaiola contivesse uma planta tratada (extrato vegetal ou metomil) e uma planta não tratada (água destilada). Decorridos 12 h da aplicação, cada gaiola foi infestada com 23 casais de *P. xylostella* (recém-emergidos) e após 48 h, foram retirados e contabilizado os ovos em cada planta.

O efeito repelente dos tratamentos foi avaliado através da fórmula: $PR = (NC - NT) / (NC + NT) \times 100$, adaptada de Obeng-Ofori (1995), sendo PR, a porcentagem média de repelência; NC, o número de ovos no tratamento com água destilada e NT o número de ovos em cada tratamento com extrato ou metomil, e devido a isso foi atribuída a seguinte classificação: Repelente: $PR > 0$; Não-repelente: $PR < 0$ (TORRES et al., 2006).

Análise dos dados

A normalidade e homocedasticidade dos resíduos nos dados de toxicidade dos extratos sobre lagartas e ovos foram verificadas mediante os testes de Shapiro Wilk e Barlett, respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste Scott Knott ($P < 0,05$), no qual foi utilizado o software R versão 3.2.3 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ação dos extratos aquosos sobre lagartas de *P. xylostella*

Os extratos aquosos de nim e fumo causaram mortalidade das lagartas de primeiro instar de *P. xylostella*, sendo dose-dependente até 2,0 % de nim e 4,0 % de fumo. Acima dessas concentrações a mortalidade foi próxima de 100%, o que demonstrou total susceptibilidade das lagartas deste instar aos extratos (Tabela 1).

Tabela 1. Média e porcentagem de mortalidade de lagartas de primeiro instar de *Plutella xylostella* alimentadas com discos de couve (*Brassica oleracea* var *acephala*) tratados com extratos aquosos de *Azadirachta indica* e *Nicotiana tabacum*. T. 25 ± 3 C°, UR. $60 \pm 10\%$, Fotofase. 12h. Tangará da Serra, MT/2016.

Trat. (%)	N ^a	Nim		Fumo	
		(X±SD) ^b	%	(X±SD) ^b	%
0,0	30	0,10 ± 0,30 c	10,0	0,40 ± 0,49 c	40,0
0,5	30	0,73 ± 0,47 b	73,0	0,76 ± 0,43 b	76,6
1,0	30	0,63 ± 0,49 b	63,3	0,90 ± 0,18 b	90,0
2,0	30	1,00 ± 0,00 a	100,0	0,86 ± 0,34 b	86,6
4,0	30	0,96 ± 0,18 a	96,6	1,00 ± 0,00 a	100,0
6,0	30	1,00 ± 0,00 a	100,0	1,00 ± 0,00 a	100,0

8,0	30	1,00 ± 0,00 a	100,0	1,00 ± 0,00 a	100,0
10,0	30	1,00 ± 0,00 a	100,0	1,00 ± 0,00 a	100,0

^a Número de repetições por tratamento (1 lagarta de primeiro instar por repetição).

^b Média ± desvio-padrão seguidos pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott Knott ($P > 0,05$).

O efeito inseticida via ingestão do extrato aquoso de nim foi evidente mesmo nas menores concentrações testadas, com mortalidade acima 60%, provavelmente pela capacidade de inibir a alimentação, como observado por Martinez; Van Emden (2001) em lagartas de *Spodoptera littoralis* e por Thuller et al. (2007) em *P. xylostella*. Este modo de ação em *P. xylostella* é atribuído à presença de azadiractina (TORRES; BARROS; OLIVEIRA, 2001; TORRES et al., 2006). Sendo assim, embora não tenha sido realizado estudos cromatográficos da composição deste extrato, acredita-se que a azadiractina tenha sido uma das responsáveis pela alta mortalidade de lagartas neste estudo, pois, sabe-se que este composto é facilmente extraída com água (CASER et al., 2007). No entanto, não descarta-se a possibilidade da presença de outros compostos com ação inseticida, uma vez que, extrato aquoso de nim contém outros compostos secundários além da azadiractina, como os triterpenóides nimbin e salanin, e que aumenta o efeito inseticida do nim (SIDHU et al., 2004).

Similarmente ao extrato de nim, o extrato aquoso de fumo provocou mortalidade das lagartas, mesmo nas menores concentrações (0,5; 1,0 e 2,0%), porém 100% de mortalidade foram alcançadas somente a partir da concentração de 4,0% (Tabela 1). Observações anteriores já indicaram a eficiência do extrato aquoso de fumo sobre lagartas neonatas (1^o instar) de *P. xylostella*, contudo, em concentrações maiores que as relatadas neste estudo (BOIÇA JUNIOR et al., 2005, DEQUECH et al., 2009).

Interessante notar que o modo de ação via ingestão do extrato de fumo não é comumente relatado. Extratos desta planta possui a nicotina como princípio ativo e age por contato ao ser absorvida pelo tegumento do inseto (RIBEIRO et al., 2016) e afeta o sistema nervoso, por ser análoga à acetilcolina o que causa, rapidamente a morte do inseto (AGUIAR-MENEZES, 2005)

A ação por ingestão dos extratos aquosos de nim e fumo sobre lagartas de *P. xylostella*, é um resultado interessante ao considerar que lagartas neonatas dessa espécie possuem hábito minador e a movimentação entre os folíolos é mínima, o

que dificulta a eficiência de produtos com ação de contato, e reforça a importância do uso de produtos com ação de ingestão.

Ação dos extratos aquosos sobre ovos de *P. xylostella*

Extratos aquosos exerceram influência no desenvolvimento embrionário de *P. xylostella* com inviabilidade de até 96,33%, quando tratadas com fumo (4,0%) e de 84,66% com nim (2,0%) (Tabela 2). Foi notável que extrato de fumo apresentou eficiência superior ao extrato aquoso de nim na mortalidade de embriões de *P. xylostella* (Tabela 2). Tal eficiência pode estar relacionada à maior concentração utilizada deste extrato em relação ao extrato de nim. Como segue abaixo:

Tabela 2. Média e porcentagem de ovos inviáveis de *Plutella xylostella* tratados com extratos aquosos de nim e fumo. T. 25±3 C°, UR. 60 ±10%, Fotofase. 12h. Tangará da Serra, MT, 2016.

Tratamento	N^a	(X±SD)^b	%
Nim (2,0%)	30	25,4 ± 2,09 b	84,66
Fumo (4,0%)	30	28,9 ± 4,33 a	96,33
Testemunha (água)	30	5,60 ± 3,10 c	18,66

^a Número de repetições por tratamento (30 ovos por repetição).

^b Média ± desvio-padrão seguidos pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott Knott (P>0,05).

A ação ovicida do extrato de nim em *P. xylostella* é conhecida (TORRES et al., 2006), no entanto, este modo de ação não havia sido relatado para extrato aquoso de fumo. Todavia, esse efeito já foi observado para o curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*), na qual foi inibida completamente a eclosão dos ovos em função das suas características morfofisiológicas, como córion, pouco espesso e micrópila sem proteção, que possibilitou a entrada de compostos hidrossolúveis (RIBEIRO et al., 2016).

Ação dos extratos aquosos sobre a oviposição de *P. xylostella*

Extratos aquosos de nim e fumo apresentaram ação de repelência de oviposição sobre adultos de *P. xylostella* (PR>0). As plantas de couve que receberam o extrato aquoso de nim apresentaram maior porcentagem de repelência (42,33%), do que aquelas que foram pulverizadas com extrato aquoso de fumo

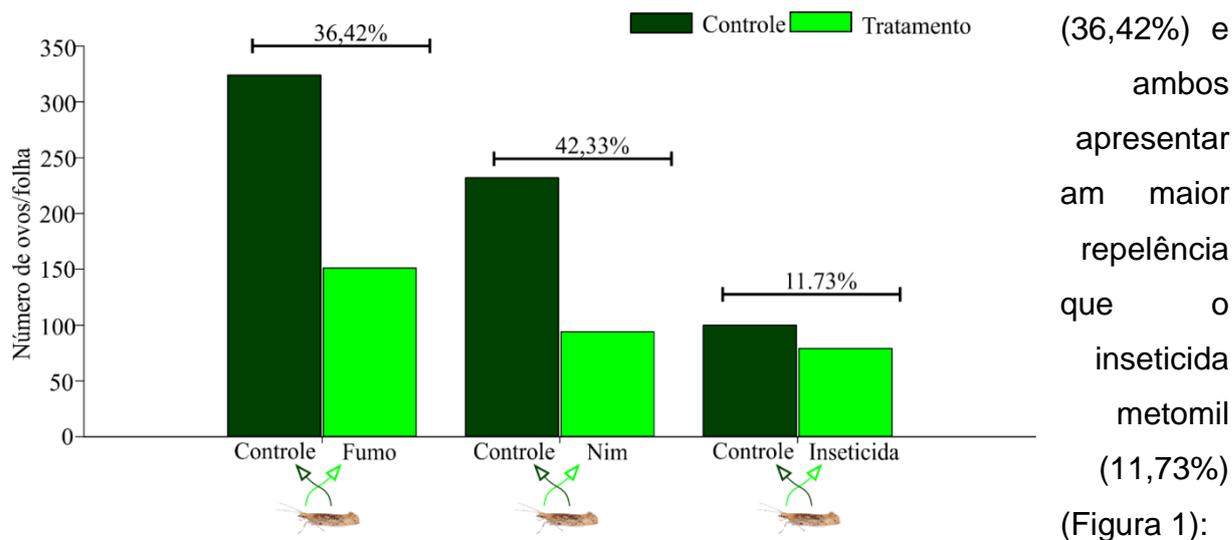


Figura 1 - Porcentagem de repelência de oviposição, quando fêmeas adultas de *Plutella xylostella* foram submetidas a diferentes tratamentos com chance de escolha, em casa-de-vegetação. Tangará da Serra, MT, 2016.

Tais resultados indicam que, mesmo em baixas concentrações, os extratos alteraram o comportamento de oviposição do inseto, assim como descrito por Torres et al. (2006) e Medeiros et al. (2005) ao utilizarem extrato de nim e por Dequech et al. (2009) com extrato de fumo.

A seleção de extratos que exerçam ação de repelência de oviposição de *P. xylostella* é uma ferramenta importante, uma vez que em campo, a redução das posturas, influencia diretamente na quantidade de lagartas, portanto, menor será o consumo de folhas, que consequentemente reduzirá os danos à cultura da couve.

O uso de extratos vegetais na defesa fitossanitária constitui uma alternativa promissora para a agricultura familiar, por ser de fácil acesso e afetar mais de uma etapa do ciclo de vida do inseto, entretanto, estudos de campo para a determinação mais acurada de doses se faz necessário.

CONCLUSÃO

Como exposto, os extratos de nim e fumo apresentaram ação inseticida sobre ovos, lagartas e na oviposição de *P. xylostella*, sendo uma estratégia promissora para o manejo desta praga na agricultura familiar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES pela concessão da bolsa de estudo; como também à Prof. Dra Celice Alexandre Silva, pela identificação e catalogação do espécime vegetal.

REFERENCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. L. **Inseticidas Botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58 p. (Documentos, 205).

BOIÇA JUNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; TORRES, A. L.; CHAGAS FILHO, N. R. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto. Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 45–50, 2005.

CARDOSO, M. O.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MICHEREFF-FILHO, M. **Técnicas para controle de lepidópteros-praga em couve e repolho no Amazonas**. Manaus: Embrapa, 2010. (Circular Técnica, 35).

CASER, C. R. S. et al. Atividade biológica das folhas secas de Neem, *Azadirachta indica*, sobre larvas de *Aedes aegypti*. **Natureza on line**, Santa Teresa, v. 5, n. 1, p. 19-24, 2007.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella*(L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 75-79, 1997.

CASTRO, M. J. P. **Potencial inseticida de extratos de *Piper tuberculatum* JACQ. (Piperaceae) sobre a fase larval de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith)**. 2007. 56f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2007.

CAVALCANTI, P. P; et al. Adaptação de metodologia para criação de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 3., 2010, Uberaba. **Anais...** Uberaba:IFTM. p.1–4, 2010.

DELLAMATRICE, P. M.; MONTEIRO, R. T. R. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1296-1301, 2014.

DEQUECH, S. T. B. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p 41-46, 2008.

DEQUECH, S. T. B. et al. P. Ação de extratos de plantas na oviposição e na mortalidade da traça-das-crucíferas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 551–554, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, 2006.

JIANG, T.; WU, S.; YANG, T.; ZHU, C.; GAO, C. Monitoring field populations of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) for resistance to eight insecticides in China. **Florida Entomologist**, Florida, v. 98, n. 1, p. 65-73, 2015.

MARTINEZ, S. S.; VAN EMDEN, H. F. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 113-125, 2001.

MEDEIROS, C. A. M; BOIÇA JUNIOR, A. L; TORRES, A. L. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 227-232, 2005.

NOVO, M. C. S. S. et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 28, n. 3 p. 321-325, 2010.

PARA – Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Relatório de atividades de 2011 a 2012. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, 2013.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2014. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 25 agost. 2015.

RIBEIRO, L. P. et al. Ação de inseticidas botânicos sobre o curuquerê-da-couve. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 29, n. 2, p. 84-89, 2016.

SIDHU, O. P.; KUMAR, V.; BEHL, H. M. Variability in triterpenoids (nimbin and salanin) composition of neem among different provenances of India. **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 69-75, 2004.

THULLER, R. T.; DE BORTOLI, S. A.; BARBOSA, J. C. Eficácia de inseticidas químicos e produtos vegetais visando ao controle de *Plutella xylostella*. **Científica**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.166 - 174, 2007.

TORRES, A. L. et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento de oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 447–457, 2006.

TORRES, A. L; BARROS, R; OLIVEIRA, J. V. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 151-156, 2001.

TRANI, P. E. et al. **Couve de folha**: do plantio à pós-colheita. Campinas: IAC, 2015. 36p. (Boletim técnico, 214).

TRANI, P. S.; TIVELLI, S. W.; PASSOS, F. A. Horticultura sustentável - Parte I. **Infobibos**, 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_3/HorticulturaSustentavel1/index.htm>. Acesso em: 06 abril 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem exploratória realizada neste estudo, destaca diversos desafios encontrados pelos olericultores de Tangará da Serra em relação ao cultivo da couve. Em geral, há grande dificuldade na condução desta cultura na época das águas, devido ao ataque potencializado da traça-das-crucíferas. O controle desta praga é realizado com inseticidas sintéticos, aplicados mais de uma vez por semana, com doses acima da recomendada e ainda, com produtos não autorizados.

No entanto existem outros fatores, como o baixo nível educacional, que entrava à habilidade gerencial da pequena propriedade, assim como a falta de assistência técnica. Estes parecem ser os fatores que mais contribuem para esta realidade. Por isso, torna-se então de extrema importância a caracterização técnica de um sistema de produção, que identifique as estruturas e componentes próprios, iniciando um processo que possa melhorar e promover a olericultura. Assim como a aplicação de técnicas sustentáveis para o controle de pragas com o uso plantas com atividade inseticida.

Os resultados obtidos em laboratório permitiram constatar que os extratos aquosos de nim e fumo foram promissores no controle da traça-das-crucíferas devendo ser indicado, para o controle desta praga, a fim de reduzir os efeitos negativos ocasionados pela aplicação excessiva de defensivos agrícolas.

As informações levantadas na referida pesquisa poderão contribuir para implementação de políticas públicas que possam fortalecer a agricultura familiar e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico dos produtores de couve. Também revelam a necessidade de fiscalização e orientação técnica, quanto ao uso correto de agrotóxicos.