CONTROLE DE *Plutella xylostella* L. (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) COM O USO DE EXTRATOS VEGETAIS VISANDO QUALIDADE AMBIENTAL

Silvana Aparecida de Souza - silvanaadesouza@gmail.com
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais – FCBA, CP 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil

Irys Fernanda Santana Couto – irys.ento@gmail.com
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais – FCBA, CP 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil

Alessandra Guerini Araujo - alessandra.araujo1@outlook.com
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais – FCBA, CP 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil

Rick Mauricio Ribeiro dos Santos - godoi_vol2014@hotmail.com
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais – FCBA, CP 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil

Rosilda Mara Mussury – maramussury@ufgd.edu.br
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais – FCBA, CP 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil

Resumo: *Plutella xylostella é um inseto-praga responsável por grandes danos na cultura das brássicas. Por apresentar resistência um grande número de inseticidas sintéticos, o desenvolvimento de métodos alternativos se faz necessário para minimizar as aplicações de inseticidas sintéticos e diminuir os danos dessa praga. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do extrato aquoso de Campomanesia adamantium e C. xanthocarpa sobre a fase larval e pupal de P. xylostella. Os extratos aquosos foram preparados a partir de 10 g da matéria vegetal para 100 mL de água destilada, com concentração de 10g/mL, e posteriormente aplicada em discos de couve folha até que as lagartas atingissem o estágio de pupa. As avaliações foram realizadas diariamente e os discos substituídos a cada 24 horas. O experimento foi constituído por10 repetições, sendo cada repetição composta por 5 subamostras. Os parâmetros biológicos analisados frente aos tratamentos testados indicam que em relação a duração larval observa-se que não houve diferença entre os tratamentos, no entanto a viabilidade das larvas foi reduzida para C. xanthocarpa quando comparada aos demais tratamentos. A viabilidade pupal também foi reduzida para o tratamento com C. xanthocarpa, não decorrendo, no entanto, na redução no peso pupal que ficou reduzida com o tratamento com C. adamantium.*

Palavra-chave: *traça-das-crucíferas, plantas inseticidas, ciclo biológico*

DIAMONDBACK MOTH L. CONTROL (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) WITH VEGETABLE EXTRACTS AIMING AT ENVIRONMENTAL QUALITY

Abstract: *Diamondback moth (DBM) is a pest insect responsible for significant damage to the culture of brassica. Due to its resistance to a great number of synthetic insecticides, the development of alternatives in the control of this pest is required to minimize the applications of synthetic insecticides and nevertheless keep on reducing the damages caused in Brassica. Therefore, the objective of this study was to assess the effects of aqueous extract of Campomanesia adamantium and C. xanthocarpa on larval and pupal stages of DBM. The aqueous extracts were prepared with 10 g of plant material per 100 mL of distilled water (10g / ml), and then applied on discs of cabbage leaves until the caterpillars reached the pupa stage. The experiment was daily evaluated and discs were replaced every 24 hours. The whole experiment underwent 10 repetitions, each repetition involving 5 sub-samples. The biological parameters analyzed indicate that, as for larval duration, there was no difference between the treatments. Treatment with C. xanthocarpa reduced the viability of larvae when compared to the other treatments. The pupal viability was also reduced in treatment with C. xanthocarpa, not followed, however, by a reduction in pupal weight, as occured in treatment with C. adamantium.*

Keywords: *diamondback moth, insecticide plants, biological cycle*

1. INTRODUÇÃO

A família *Brassicaceae* (brássicas) representada pelo repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) e a mostarda (*Brassica juncea*), destaca-se entre as olerícolas pela sua importância econômica e por ser a mais numerosa (FILGUEIRA, 2008). Reduzindo a produção, a cultura das brássicas é afetada diretamente por aparecimento de pragas agrícolas (GALLO *et al*. 2002) e entre elas está a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae).

A traça-das-crucíferas é considerada o principal agente causador de dano a cultura das brássicas em todo o mundo (SHELTON *et al*., 2008; SRINIVASAN *et al*., 2011). Mais de um bilhão de dólares são gastos anualmente para o controle *P. xylostella* (ZALUCKI *et al*., 2012). As lesões podem causar a perda de quase ou até mesmo 100 % da produção de brássicas tornando sua comercialização imprópria (BARROS *et al*., 1993).

No Brasil, *P. xylostella* tem causado elevados prejuízos na produção repolho, com redução de 58-100% da qualidade final do produto, e seu controle pode atingir até 30% dos custos totais da produção, podendo inviabilizar o cultivo comercial dessa cultura (CASTELO BRANCO *et al*., 2001).

Para minimizar os danos causados por *P. xylostella* muitos produtores optam pelo uso de inseticidas sintéticos, seja pelo rápido resultado que eles proporcionam, facilidade de aplicação, ou mesmo pela falta de conhecimento, desenvolvimento ou disponibilização de outros métodos (BRECHELT, 2004). Destaca-se que a poluição ambiental ocasionada pelos inseticidas químicos apresenta consequências como: contaminação e infertilidade do solo, intoxicação de seres vivos, diminuição dos inimigos naturais de *P. xylostella*, e por fim seleciona populações resistentes aos produtos químicos de controle (CASTELO BRANCO & AMARAL, 2002).

Nesse sentido, a utilização de inseticidas sintéticos derivou altos níveis de resistência do inseto ao controle químico na maioria das regiões de ocorrência de *P. xylostella*. Essa resistência pode ser ocasionada pela seleção genética, exposição direta ao agente e seleção de resistência cruzada (TALEKAR & SHELTON, 1993).

Assim, novas alternativas de controle menos prejudiciais ao meio e a organismos não-alvo estão sendo desenvolvidas. Um método alternativo é o uso de plantas com propriedades inseticidas, que atuam como repelente inibidor alimentar e supressor de oviposição, regulador de crescimento e podem causar mortalidade, além disso, são relativamente específicas no seu modo de ação (TORRES *et*

al., 2006; MAIA & MOORE, 2011; CONCESCHI *et al*., 2011; NIU *et al*., 2013; AMOABENG *et al*., 2014). São seguras para animais superiores e para o ambiente, e as formulações que utilizam plantas como matéria prima podem ser facilmente produzidas por agricultores e pequenas indústrias (TALUKDER & HOWSE, 1994). De acordo Viglianco *et al*., (2006), a maioria dos inseticidas botânicos não contribuem para o desenvolvimento de resistência ou ressurgimento de insetos, nem causam efeitos negativos sobre organismos não-alvo, e, além disso, não afetam o crescimento da planta e a viabilidade das sementes ou a qualidade dos produtos.

O Cerrado possui uma flora rica em espécies utilizadas na medicina popular, além de uma grande diversidade de ordens, famílias e gêneros. Estudos com a flora do Cerrado do Mato Grosso do Sul, Brasil, restringem-se a poucos trabalhos. Neste sentido, optou-se por utilizar espécies de *Campomanesia* abundantes no Cerrado da região da Grande Dourados, MS e que ainda não foram registradas na literatura com potencial inseticida contra *Plutella xylostella* ou qualquer outro inseto que ocasione ou não prejuízos na produção agrícola.

A *Campomanesia* é popularmente conhecida como guabiroba do campo ou guavira. Possui propriedades medicinais, como, ação antiinflamatória e antisséptica das vias urinárias. As diversas subespécies de *Campomanesia* são originárias do Brasil, com ocorrência nas regiões Centro-oeste, sul e Sudeste do país. No Mato Grosso do Sul há registros de três subespécies, sendo estas a *Campomanesia sessiflora*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Campomanesia adamantium*. Devido a sua grande ocorrência no país, os estudos acerca de Myrtaceae e todas as suas propriedades são de grande importância.

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos do extrato aquoso de *Campomanesia adamantium* e *C. xanthocarpa* sobre as fases imaturas de *Plutella xylostella*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A criação da *P. xylostella* foi realizada no Laboratório de Interação Inseto-Planta, localizado na Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em ambiente controlado com temperatura de (25 ± 2°C), umidade relativa (55 ± 5%) e fotoperíodo (12h). (Figura 1A).

As pupas foram colocadas em gaiola plástica transparente até a emergência dos adultos. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%, e para a oviposição foram utilizados discos de couve sobre discos de papel filtro, ambos medindo 8 cm de diâmetro, onde o mesmo foi trocado diariamente (Figura 1B).

Após a oviposição, os discos com as posturas foram colocados em vasilhas de plástico esterilizadas com duas folhas de couve orgânica (*B. oleracea* var. *acephala*), inicialmente higienizadas, dispostas uma com a face adaxial para o recipiente e a face abaxial voltada para as lagartas. Após a eclosão as lagartas permaneceram neste recipiente até atingirem o estágio de pupa (Figura 1C). Toda metodologia está esquematizada na figura 2.

Folhas de *Campomanesia adamantium* e *C. xanthocarpa* foram coletadas na fazenda Coqueiro (mata) no município de Dourados-MS (22°14' S, longitude de 54° 9' W e 452m de altitude), no período das 7 às 9 horas.

A

B

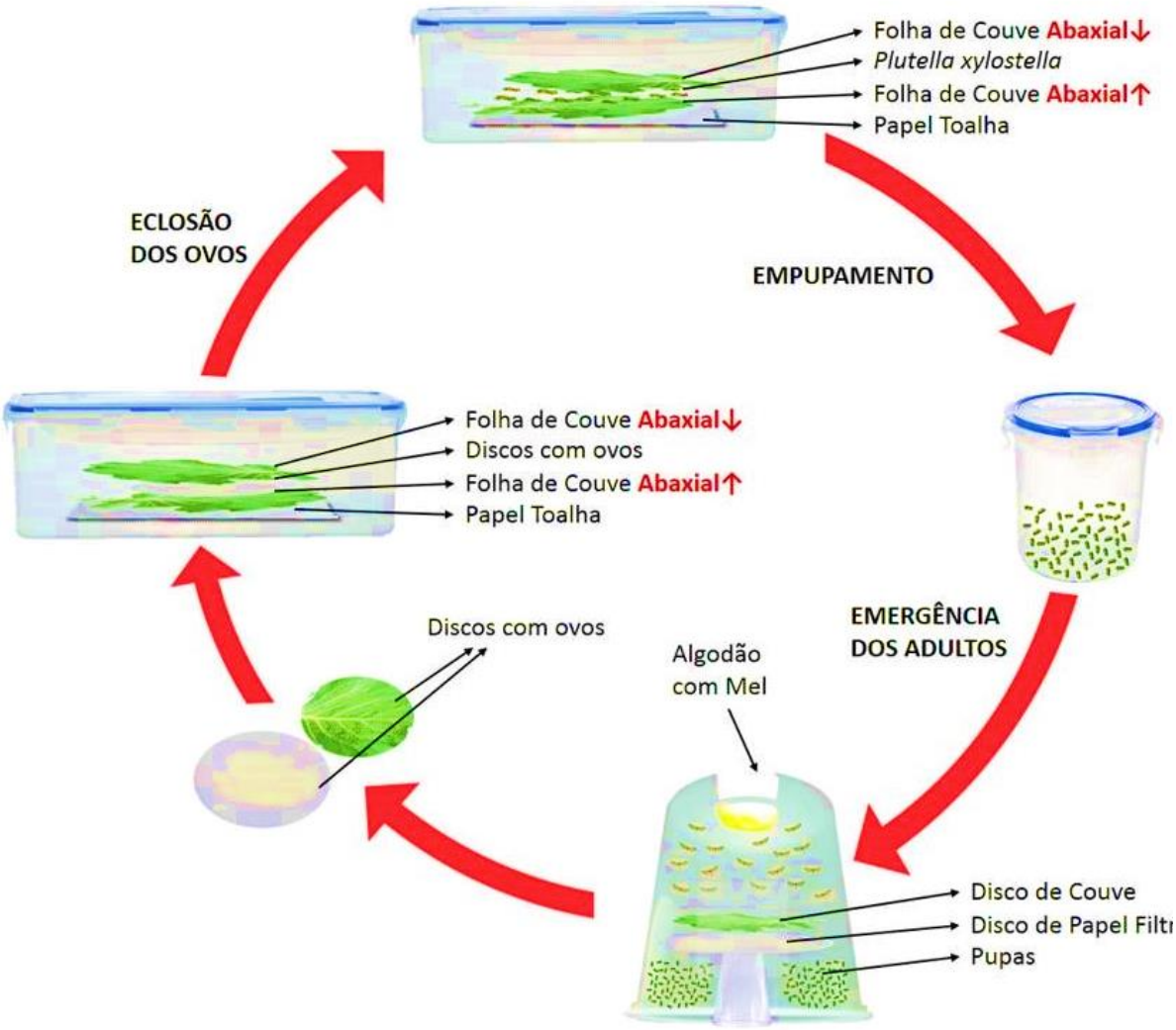
C

D

Figura 1: A - Criação da *Plutella xylostella* no laboratório de interação inseto-planta (LIIP); B- Gaiola onde as pupas e os adultos ficam. No algodão é posto o mel para alimentar os adultos e o disco de couve a papel filtro para oviposição; C- Recipiente onde as lagartas permanecem até o estágio de pupa; D- Extrato de *Campomanesia* após ser coado.

As folhas foram secas em estufa de circulação forçada de ar durante três dias na temperatura máxima de 40ºC (±1ºC). Após esse período foram trituradas em moinho até a obtenção de um pó fino. Para a obtenção do extrato aquoso foi utilizado a técnica de maceração no qual utilizou-se 10 g da matéria vegetal e 100 mL de água destilada. O extrato foi mantido em repouso por 24 horas em local refrigerado para a extração de compostos hidrossolúveis. Após esse período, foi realizada a filtragem com papel filtro fino e obtida a concentração de 10 g/mL (Figura 1D).

Para o experimento discos de folha de couve com 8 cm de diâmetro foram pulverizados com extrato aquoso (10 g/mL). O controle consistiu de discos pulverizados com água destilada. Após a pulverização, os discos foram colocados sobre papel de filtro à temperatura ambiente para retirada do excesso de umidade, e posteriormente foram transferidos para placas de Petri na qual foram inseridas uma lagarta de *P. xylostella* recém-eclodida (0-24h). Os testes foram conduzidos à



temperatura de 25 ± 2°C, 55 ± 5% de UR e foto período de 12 h. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo que cada tratamento foi constituído por 10 repetições de 5 subamostras, totalizando 50 lagartas/tratamento. Os dados de viabilidade larval e pupal foram transformados para arcoseno da $\sqrt{x}/100$ e os dados de duração larval e pupal para $\sqrt{x} + 0.5$. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando-se o programa SANEST (Versão 3.0).

Os parâmetros biológicos avaliados foram duração e viabilidade larval, biomassa, duração e viabilidade pupal. As avaliações foram realizadas diariamente e os discos de couve foram substituídos a cada 24 horas até que as lagartas atingissem a fase pupal. As pupas foram pesadas 24 horas após o empupamento. Após esse período, foi acompanhado a duração desse estágio verificando se a pupa atingiu ou não a fase adulta.

Figura 2. Esquema da criação de *Plutella xylostella* L. 1758,

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros biológicos analisados frente aos tratamentos testados indicam que em relação a duração larval observa-se que não houve diferença entre os tratamentos, no entanto a viabilidade das larvas foi reduzida para *C. xanthocarpa* quando comparada aos demais tratamentos.

Embora não tenha ocorrido aumento na duração larval para os tratamentos testados, para Hernandez & Vendramim (1997) esse aumento, quando ocorre, possivelmente está relacionado com a pequena quantidade de alimento ingerido devido à ação de um ou vários fatores deterrentes ou ainda por resultar em desequilíbrio nutricional. No presente trabalho a redução da viabilidade larval é, para nós, o fator mais indicativo de alterações no ciclo biológico do inseto, e fato muito importante em campo, pois com a redução da viabilidade o número de indivíduos da próxima geração será reduzido, sendo assim, com menor quantidade de lagartas eclodindo, diminui os danos e prejuízos causados as culturas (MARONEZE & GALLEGOS, 2009).

A viabilidade pupal também foi reduzida para o tratamento com *C. xanthocarpa*, não decorrendo, no entanto, na redução no peso pupal que ficou reduzida com o tratamento com *C. adamantium* (Tabela 1).

A redução no peso pupal observada no tratamento com *C. adamantium*, pode decorrer da ativação do mecanismo citocromo P-450, uma importante ferramenta utilizada pelos insetos para a desintoxicação defensiva (BREUER *et al.*, 2003), no qual o inseto na necessidade de degradar possíveis aleloquímicos do extrato, acabam desviando recursos que seriam utilizados para ganhar peso na fase larval, ou seja, há maior gasto de energia para degradar os compostos tóxicos e menor conversão dos nutrientes ingeridos (TANZUBIL & McCAFFERY, 1990).

Tabela 1. Duração (dias) e viabilidade (%) das fases larval e pupal, peso pupal (mg) e razão sexual de *Plutella xylostella* tratadas com extrato aquoso de *Campomanesia adamantium* e *C. xanthocarpa* (25 ± 2°C; 55 ± 5 UR; 12h fotofase).

	Duração larval (dias)	Viabilidade larval (%)	Duração pupal (dias)	Viabilidade pupal (%)	Peso pupal (mg)
Controle	8,00 a	82 a	3,84 a	0,74 a	5,02 ab
C. xanthocarpa	8,24 a	58 b	4,25 a	0,48 b	5,24 a
C. adamantium	8,38 a	88 a	4,96 b	0,74 a	4,56 b

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância a 5% de probabilidade quando comparadas pelo teste de Tukey.

Na literatura observa-se que o uso de inseticidas botânicos tem sido promissor no controle de diversas pragas. No trabalho realizado, o extrato aquoso de *C. adamantium* e *C. xanthocarpa*, apresentaram controle na fase jovem e assim novos testes devem ser realizados para a fase adulta e em suas futuras gerações.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fornecimento de bolsa de Iniciação Científica.

4. REFERENCIAS

AMOABENG, B. W.; GURRB, G. M.; GITAU, C. W.; STEVENSON, P. C. Cost: benefit analysis of botanical insecticide use in cabbage: Implications for smallholder farmers in developing countries. **Crop Protection**, v.57, n.1, p.71–76, 2014.

BARROS, R.; ALBERTO JUNIOR, I. B.; OLIVEIRA, A. J.; SOUZA, A. C. F.; LOPES, V. Controle químico de traça as crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), em repolho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** v. 22, n.3, p. 436-169, 1993.

BRECHELT, A. O. **Manejo Ecológico de Pragas e Doenças. Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina (RAP-AL)**. Santiago do Chile, Chile. 2004. 33p.

BREUER, M.; HOSTE, B.; DE LOOF, A.; NAGVI, S. N. H. Effect of *Melia azedarach* extract on the activity of NADPH-cytochrome c reductase and cholinesterase in insects. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.76, n.1, p. 99–103, 2003.

CASTELO BRANCO, M. F. H; FRANÇA, M. A; MEDEIROS, J. G. L. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça das-crucíferas: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.1, p. 60-63, 2001.

CASTELO BRANCO, M.; AMARAL, P. S. T. Inseticidas para o controle da traça-das crucíferas. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.3, p. 410-415, 2002.

CONCESCHI, M. R.; ANSANTE, T. F.; MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D.; SOSSAI, V. L. M.; PIZETTA, L. C.; CORBANI, R. Z. Efects of aqueous extract from *Azadirach taindica* and *Trichilia pallida* on *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in maze. **BioAssay**, v.6, n.1, p.1–6, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ª ed. Viçosa. MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002. 920p.

HERNANDEZ, C. R.; VENDRAMIM, J. D. Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Revista Engenharia Agrícola**, v.72, n.1, p. 305-318, 1997.

MAIA, M. F.; MOORE, S. J. Plant-based insect repellents: a review of their efficacy, development and testing. **Malaria Journal**, v.10, (Suppl 1):S11, p.6-14, 2011.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas**. Myrtales. Editora da UFSM, Santa Maria. 1997.

MARONEZE, D. M.; GALLEGOS, D. M. N. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Semina: Ciências Agrárias,** Londrina, v.30, n.3, p.537-550, 2009.

NIU, Y. Q.; LI, X. W.; LI, P., LIU, T. X. Effects of different cruciferous crops on the fitness of *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). **Crop Protection**, v.54, n.1, p.100–105, 2013.

SHELTON, A. M.; COLLINS, H. L.; ZHANG, Y. J.; WU, Q. J. **Proceedings of the Fifth International Workshop on the Management of Diamondback Moth and Other Crucifer Pests**. Beijing, China: China Agriculture Sciense Technology. Press. 2008.

SRINIVASAN, R.; SHELTON, A. M.; COLLINS, H. L. (eds.).**Management of the Diamondback Moth and Other Crucifer Insect Pests: Proceedings of the Sixth International Workshop**. AVRDC-The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan, 2011.

TALEKAR, N. S.; SHELTON, A. M. Biology, ecology and management of the diamondback moth. **Annual Review of Entomology**, v.38, n.1, p. 275-301, 1993.

TALUKDER, F. A.; HOWSE, P. E. Laboratory evaluation of toxic repellent properties of the pithraj tree, *Aphana mixispolystachya* Wall & Parker, against *Sitophilus oryzae* (L.). **International Journal of Pest Management**, v.40, n.1, p. 274–279, 1994.

TANZUBIL, P. B.; McCAFFERRY, A. R. Effects of azadirachtin and aqueous neem seed extracts on survival, growth and development of the african armyworm, *Spodoptera exempta*. **Crop Protection**, v. 9, n.1, p. 383-386, 1990.

TORRES, A. L.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. **Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), na cultura da couve *Brassica oleracea* var. acephala,** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2006, 79p.

VIGLIANCO, A. I.; NOVO, R. J.; CRAGNOLINI, C. I.; NASSETTA, M. Actividad biológica de extractos crudos de *Larreadivaricata* Cav. y *Capparisata misquea* Kuntze sobre *Sitophilus oryzae* (L.). **Agriscientia**, v.23, n.1, p. 83–89, 2006.

ZALUCKI, M. P.; SHABBIR, A.; SILVA, R.; ADAMSON, D.; LIU, S. S.; FURLONG, M. J. Estimating the economic cost of one of the world's major insect pests, *Plutella xylostella*: Just how long is a piece of string? **Journal of Economy Entomology**, v. 105, n.1, p. 1115–1129, 2012.