

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
GERAL/BIOPROSPECÇÃO**

JUSSARA GONÇALVES FONSECA

**AÇÃO DO EXTRATO DE *STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS* (MART.)
COVILLE SOBRE A BIOLOGIA DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* L. (LEPIDOPTERA:
PLUTELLIDAE)**

DOURADOS

2014

JUSSARA GONÇALVES FONSECA

**AÇÃO DO EXTRATO DE *STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS* (MART.)
COVILLE SOBRE A BIOLOGIA DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* L. (LEPIDOPTERA:
PLUTELLIDAE)**

Dissertação apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral–Bioprospecção, para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Serviços Ambientais

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. ROSILDA MARA MUSSURY FRANCO SILVA.

DOURADOS

2014

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Jussara Gonçalves Fonseca, nascida em 15 de junho do ano de 1985 na cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul. Bióloga licenciada em 2008, pela Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados, FCBA– UFGD. Estagiou em Laboratórios de Ecologia de Insetos, e foi Monitora na disciplina de Anatomia e Fisiologia Humana da FCBA – UFGD no ano de 2006. Participou do curso de extensão universitária realizado na aldeia indígena Panambizinho “K´aaguty Renopuã” com bolsa de extensão durante a graduação. Dentre as atividades desenvolvidas pela autora destacam-se: participação em eventos científicos com apresentação de 7 trabalhos; 10 resumos publicados em anais de eventos científicos; participação na organização de 2 cursos extra curriculares.

Dedico

Aos meus pais, Nadir Gonçalves Fonseca e Gilson Rodrigues Fonseca, pelo carinho atenção, compreensão e amor. As minhas irmãs Juliana Gonçalves Fonseca e Joana Darc Gonçalves Fonseca, pelo incentivo e confiança em mim depositados.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde e coragem para enfrentar todos os desafios, além de iluminar meu caminho para que eu pudesse conhecer lugares e pessoas incríveis.

A FCBA-UFGD ter proporcionando condições para o desenvolvimento de todo o trabalho.

A orientadora Prof. Dra. Rosilda Mara Mussury Franco Silva, pelo amparo, atenção, compreensão e paciência sempre.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Aos professores do programa de pós-graduação em Biologia Geral-Bioprospecção da UFGD – pelos ensinamentos e lições de vida.

Ao Prof. Dr. Fabrício Fagundes Pereira e a Prof. Dra. Silvana de Paula Quintão Escalon, e por suas sugestões no exame de qualificação.

Aos integrantes do Laboratório de Interação Insetos planta (LIIP), em colaboração na realização de partes dos experimentos.

Aos meus pais, irmãs e toda minha família por sempre confiarem em mim e acreditarem nos meus sonhos.

Aos amigos Eulene Silva e Leandro Ramão Paim pela ajuda, incentivo e por acreditarem em mim e tornarem esse sonho uma realidade.

Aos Prof. Dr. Gessi Seccon e Prof. Dra Keli Picoli pelos conselhos, preocupação e formação profissional.

Enfim, a todos os amigos da Embrapa-UFGD-UFPA, que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste sonho.

Obrigada de coração.

“As vibrações das forças mentais são as mais sutis e, conseqüentemente, as mais poderosas que existem”.

Charles Haanel

RESUMO GERAL

FONSECA, Jussara Gonçalves: **Ação do extrato de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre a biologia de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae).** 2014. 71f. Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, 2014.

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), é considerada a principal praga de plantas da família Brassicaceae em todo o mundo, a sua condição de principal praga de brássicas no mundo é decorrente de fatores como a diversidade e abundância de plantas hospedeiras, ausência de inimigos naturais efetivos, elevado potencial reprodutivo e plasticidade genética, que facilita o rápido desenvolvimento de resistência a inseticidas. Foi avaliado a preferência alimentar de larvas, oviposição de adultos e viabilidades de ovos de *Plutella xylostella* em folhas de couve tratadas com extrato aquoso e metanólico de folha e casca do caule de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. No ensaio de preferência alimentar o extrato aquoso a 10% nos períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21) dias foram aplicados em amostras de couve de 4cm² e oferecidas as larvas em teste com chance de escolha. Em placas de Petri as amostras foram dispostas aos pares e de forma equidistante e cruzada sendo liberadas cinco lagartas/tratamento. Ao final, foi calculado o índice de preferência alimentar. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 2 (casca e folha) x 4 (períodos de armazenamento) com 5 repetições, sendo cada repetição constituída por 10 subamostras. O ensaio para avaliar a oviposição e viabilidade dos ovos foi realizado em múltipla escolha para cada período de armazenamento, considerando o tempo de oviposição aos 24, 48, 72 e 96 horas. Ao final, o número de ovos foi contado. Para cada período de armazenamento o delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (tempos de oviposição) x 2 (casca e folha) com 5 repetições. Os ovos retirados de cada período de armazenamento do extrato foram avaliados quanto a sua viabilidade e determinando o número de larvas eclodidas. Para cada período de armazenamento do extrato o delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (parte da planta) e 4 (tempo de eclosão), sendo os dados obtidos analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados do número de larvas foram transformados para $(x+0,5)^{1/2}$. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade. O extrato metanólico foi testado nas concentrações (0,5; 1,0; 1,5) mg/mL. A metodologia para o estudo da preferência alimentar,

oviposição e viabilidade dos ovos para o extrato metanólico foi a mesma do extrato aquoso. Para o teste de preferência alimentar o delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (folha e casca) x 3 (concentrações) e para o teste de oviposição o delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (concentrações) x 2 (folha e casca) x 4 (tempos) com 5 repetições. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial. Para o teste de viabilidade dos ovos o delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (parte da planta) e 3 (concentrações). Os dados obtidos foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo software SANEST. O efeito larvicida, que ocorreu nas 24 horas, foi determinado pela porcentagem de larvas mortas. Foi realizado o screening fitoquímico de *S. adstringens*. O extrato aquoso da folha e casca de *S. adstringens* apresentou aos 21 dias efeito fagodeterrente. A oviposição foi reduzida em todos os períodos de armazenamento do extrato sendo que a medida que os adultos ficavam por maior período em contato com as folhas tratadas houve redução do número médio de ovos. Quanto a viabilidade foi observada diferença significativa para o extrato aquoso de folha e casca de barbatimão sendo o extrato de casca o que apresentou menor número de larvas eclodidas, quando comparada ao extrato folha. O extrato metanólico na concentração 1,5mg/mL da folha e casca de *S. adstringens* apresentou efeito fagodeterrente. O extrato da casca apresentou atividade larvívica após a 24h de aplicação. Quanto a viabilidade dos ovos observou-se que o número de larvas eclodidas reduziu com o aumento da concentração. O número de ovos ao longo do tempo nas amostras foliares foi reduzindo até as 96 horas de avaliação.

Palavras Chave: Deterência, barbatimão, traça das crucíferas, oviposição .

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>Plutella xylostella</i> L	16
2.2	OS DANOS CAUSADOS POR <i>Plutella xylostella</i> L. EM BRASSICAS.....	17
2.3	O USO DE EXTRATOS VEGETAIS COMO INSETICIDAS BOTÂNICOS	18
3	OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4	REFERÊNCIAS	22
5	ARTIGO I - Extrato aquoso de <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville sobre a preferência alimentar, oviposição e viabilidade dos ovos de <i>Plutella xylostella</i> L. (Lepidoptera: Plutellidae).	24
	RESUMO	24
	ABSTRACT	24
	INTRODUÇÃO	26
	MATERIAL E MÉTODOS	28
	RESULTADOS	32
	DISCUSSÃO	38
	AGRADECIMENTOS	41
	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	41
6	ARTIGO II- Bioatividade do Extrato metanólico de <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville sobre a Preferência alimentar e postura de <i>Plutella xylostella</i> L. (Lepidoptera: Plutellidae).	44

RESUMO	44
ABSTRACT	45
INTRODUÇÃO	46
MATERIAL E MÉTODOS	48
RESULTADOS	51
DISCUSSÃO	55
AGRADECIMENTOS	57
CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58
ANEXO A	60
ANEXO B	68

1.INTRODUÇÃO

A produção de brássicas, em geral, é prejudicada pela ocorrência de várias pragas, dentre elas, a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). No Brasil, *P. xylostella* tem causado elevados prejuízos na produção de brássicas, particularmente em repolho, com redução variando 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).

Os danos econômicos são produzidos pelas lagartas jovens que raspam o tecido foliar deixando apenas a epiderme superior transparente em formato de uma pequena janela, onde posteriormente surgem furos no tecido foliar (CAVALCANTE et al., 2010). Os prejuízos sobre as brássicas cultivadas são proporcionais sobre a severidade do ataque, podendo acarretar até mesmo na morte das plantas. A aplicação de inseticidas, é o método mais utilizado pelos agricultores, seja pelo rápido resultado que eles proporcionam facilidade de aplicação, ou mesmo pela falta de conhecimento, desenvolvimento ou disponibilização de outros métodos (BRECHELT, 2004).

As plantas constituem fontes naturais de substâncias inseticidas, e vêm sendo utilizadas pela humanidade desde a antiguidade. As plantas medicinais apresentam grandes quantidades de compostos secundários como alcalóides, terpenos, flavonóides e esteróides, que promovem alta resistência ao ataque de pragas e de doenças (JBILOU et al., 2006). O conhecimento de que plantas medicinais apresentam alta resistência ao ataque de doenças e pragas motivou a investigação do potencial inseticida de extratos brutos de diferentes espécies de plantas. O uso de substâncias extraídas das plantas silvestres na qualidade de inseticida tem inúmeras vantagens quando comparados aos sintéticos.

O barbatimão pertence à família Leguminosae-Mimosoidae. É uma árvore natural dos cerrados brasileiros, muito difundida na região norte, centro-oeste, nordeste e sudeste. O alto teor de taninos nas cascas deste vegetal é o que provavelmente explica a redução, significativamente, do crescimento e a sobrevivência de insetos (HOLETZ et al., 2005). Assim, a seleção de novas espécies vegetais a partir do conhecimento prévio de seu uso na

medicina popular, aumenta a chance de se descobrirem componentes bioativos com propriedades inseticidas.

Neste contexto esse trabalho teve como objetivo avaliar aspectos da biologia de *Plutella xylostella* L submetidas ao extrato aquoso e metanólico de folhas e casca do caule de *Stryphnodendron adstringens*.

2.REVISAO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS DA *Plutella xylostella* L.

Plutella xylostella L. conhecida popularmente como traça-das-crucíferas é um inseto herbívoro especializado em plantas da família Brassicacea (Crucífera), destacando-se o repolho, a couve, a canola, a mostarda, o brócolis entre outros. É um inseto de ciclo curto, cuja temperatura é fator determinante, pois em condições mais quentes o ciclo pode se dar em apenas 12 dias, e em dias frios, esse período varia de 15 a 20 dias. O número de gerações está em torno de cinco a dez por ano, dependendo das condições climáticas e da disponibilidade de alimento, o que faz com que populações dessa praga variem muito de um ano a outro (CASTELO BRANCO et al., 2001).

Os ovos recentemente colocados possuem a tonalidade amarelo claro, pequenos, elíptico, são depositados na parte inferior das folhas. A dimensão média dos ovos é de 0,48 mm de comprimento e de 0,28 mm de largura. Podem ser depositados isolados ou em grupos de 2 a 8, na parte superior ou inferior das folhas, sulcos ao longo das nervuras, sobre hastes jovens ou em pecíolos, sendo o período de incubação e de 2 a 8 dias. Pouco antes da eclosão, o ovo escurece e as larvas podem ser vistas (GALLO et al., 2002).

A larva de primeiro instar de *P.xylostella* é branco pálido, mas adquire pouco depois coloração verde-clara com cabeça parda. Após a emergência tem um comprimento médio de 1,20 mm. Apresenta quatro instares larvais, sendo que no quarto o comprimento do corpo atinge de 8 a 10 mm após 10 dias da eclosão das larvas (GALLO et al., 2002). A cabeça das lagartas de primeiro e segundo instares possui coloração preta, distinta do marrom-esverdeado da cabeça das lagartas de terceiro e quarto instares (MAU, 2007).

A pupa de *P. xylostella* tem um comprimento médio de 6 mm. No início de sua formação tem uma cor verde brilhante, mais tarde torna-se branco e creme. A pupa é encerrada em um casulo de fina seda branca. Nesta fase é muito difícil diferenciar o sexo, apresentando uma morfologia externa muito semelhante nesta espécie (MAU, 2007).

O adulto é uma mariposa cuja média do comprimento do corpo é de 10 milímetros de expansão. As asas dianteiras são estreitas com manchas pálidas no meio. A fêmea pode ovipositar, em média, 160 ovos durante seu ciclo de vida as fêmeas vivem de 7 a 47 dias e machos de 3 a 58 dias. A oviposição começa normalmente no dia de emergência com duração aproximadamente de 10 dias. (MAU, 2007)

As mariposas apresentam hábitos noturnos com atividade de vôo das 19 as 7 horas, os adultos são inativos durante o dia, se perturbados voam irregularmente e alimentam-se de flores de brássicas pouco antes de anoitecer. Eles dispersam-se em vôos de curta distancia e raramente voam a mais de 5 metros do solo (MAU, 2007).

2.2 DANOS CAUSADOS POR *Plutella xylostella* L. EM BRÁSSICAS

A traça-das-crucíferas é considerada a praga mais importante das brássicas, sendo que a oviposição ocorre na face inferior das folhas. Após a eclosão, as larvas de primeiro instar possuem o habito minador, alimentando-se do parênquima por dois ou três dias. Em seguida, a partir do segundo instar abandonam as “minas” e passam a alimentar-se da epiderme. Quando completam o desenvolvimento larval, passam ao estágio de pupa no interior de um pequeno casulo de seda na face inferior das folhas (CARDOSO et al., 2010).

O dano econômico é produzido pelas larvas jovens, que raspam o tecido foliar deixando apenas a face da epiderme superior transparente em formato de uma pequena janela, onde posteriormente surgem furos no tecido foliar (CAVALCANTE et al., 2010). Os prejuízos sobre as brássicas cultivadas são proporcionais a severidade do ataque, podendo acarretar até a morte das plantas.

No Brasil, o inseto tem causado elevados prejuízos na produção de brássicas particularmente em repolho, com redução variando de 58% a 100%, da quantidade final do produto, e seu controle pode atingir ate 30% do custo total da produção (CASTELO BRANCO et al., 2001), o que pode inviabilizar o cultivo comercial dessa cultura. Diversas táticas têm sido empregadas no controle de *P. xylostella*, sendo o uso de inseticidas sintéticos o método mais utilizado. Contudo, as populações dessa praga destacam-se pela facilidade com que manifestam resistência aos ingredientes ativos das formulações e dificuldade em ser atingidas.

2.3 O USO DE EXTRATOS VEGETAIS COMO INSETICIDAS BOTÂNICOS

A utilização de inseticidas sintéticos é um dos métodos mais utilizados no controle de insetos (BRECHELT, 2004). Apesar da eficiência dos inseticidas sintéticos, outros problemas, como contaminação ambiental e a presença de altos níveis de resíduos nos alimentos podem ocorrer (CROCOMO, 1990), além do desequilíbrio biológico devido à eliminação dos inimigos naturais, surgimento de populações de insetos resistentes, intoxicação de aplicadores, entre outros efeitos diretos e indiretos (ROEL, 2001).

Diante do exposto, e sendo considerado o Brasil um país com maior diversidade genética vegetal do mundo (OLIVEIRA et al, 2007), a utilização de plantas no controle de insetos, prática utilizada antes da criação de inseticida sintético (MATA, 2007) é uma importante alternativa. Os metabolitos secundários, são importantes para a sobrevivência e propagação das plantas que os produzem, funcionando como defesa para herbívoros, patógenos e competidores. Esses metabólitos são utilizados pela planta para defesa contra os insetos (SEFFRIM, 2006). Na natureza, essa substância química parecem ter um papel importante, fazendo com que os animais evitem-nas completamente.

Os derivados botânicos podem causar diversos efeitos sobre o inseto, tais como repelência, inibição de oviposição e alimentação, alterações no sistema hormonal, causando distúrbios no desenvolvimento, deformações, infertilidade e mortalidade nas diversas fases, podendo penetrar no organismo por ingestão, através do aparelho digestivo (SEFFRIM, 2006).

No processo de seleção da planta hospedeira, se o estímulo recebido pelo inseto for positivo, ele se dirigirá ate a planta e a substancia que provocou esse estímulo será chamada de atraente. Caso contrário, em presença de um repelente, o inseto se dirigirá em relação contraria da planta. Se o inseto for estimulado a permanecer se alimentando, a substância responsável será chamada de fagoestimulante e no caso do inseto ser induzido a paralisar a alimentação, a substância que provoca esse estímulo será chamado de fagodeterrente (MACHADO, 2007).

Efeitos inseticidas também foram relatados para espécies da família Fabaceae, tendo como consequência a rápida parada de alimentação, perda das funções locomotoras, paralisia e morte (MACHADO, 2007). Existem inúmeras plantas que se destacam pelo grande potencial econômico, por apresentar nas suas composições químicas, metabólitos secundários com atividades inseticida, acaricida, fungicida e bactericida (SEQUEIRA et al., 2009).

Stryphnodendron adstringen (Mart) Coville, nome comum barbatimão, barbatimão verdadeiro, casca da virgindade, pertence a família Fabaceae. É espécie pioneira podendo atingir altura de 4 a 5 m de altura, com tronco de 20-30 cm. O emprego de partes da árvore de barbatimão como folhas, cascas e raízes para a formulação de extratos é bastante conhecido na medicina popular (SILVA et al., 2010).

O barbatimão apresenta, em sua constituição, altos teores de tanino, sendo utilizado em fermentos, por possuir ação fungicida e bactericida (HOLETZ et al., 2005). Os taninos são classificados como substâncias quantitativas, por serem redutores digestivos, com efeito proporcional à concentração. Reduzem, significativamente, o crescimento e a sobrevivência dos insetos, uma vez que inativam enzimas digestivas e criam um complexo de taninos-proteínas de difícil digestão (CAVALCANTE et al. 2010).

A espécie *S. adstringens*, está registrada como Larvícida Bioquímico (Patente nº. C10305658-9), apresenta como princípio ativo o bioflavonóide quercetina (quercetina 3 – 0 – glucosilgalactosideo) ou (3, 3, 4, 5, 7 pentahydroxilflavona), substância extraída dos frutos. A substância possui efeito inibidor do crescimento larval, pupal e de ninfas dos insetos, causando a mortalidade de larvas e adultos dependendo da dose utilizada (MIRANDA, 2009).

Pesquisa realizada por Jesus et al. (2011) com utilização de extratos vegetais aquoso de diversas espécies, entre elas o barbatimão, na concentração de 10% avaliando oviposição, alimentação e biologia de *P. xylostella* observou que o extrato aquoso afetou negativamente os parâmetros biológicos da praga.

O uso de substâncias extraídas das plantas silvestres na qualidade de inseticida tem inúmeras vantagens quando comparados aos sintéticos. Os inseticidas naturais são obtidos de recurso renováveis são rapidamente degradados, são de fácil acesso e obtenção por agricultores e não deixam resíduos em alimentos e apresentam baixo custo de produção (OLIVEIRA et al., 2007)

A utilização de tecnologias simples, de baixo custo, menor impacto ambiental e de fácil aplicação, em áreas de pequenas e médias propriedades, passíveis de utilização de mão-

de-obra familiar de forma intensiva, diminuindo a necessidade da ampliação de área para o aumento de produção são recomendadas. A necessidade da produção de alimentos mais saudáveis, ou mesmo em manter um ambiente o mais natural possível, permite buscar na vasta biodiversidade brasileira plantas ou compostos, para uso na sua forma natural, de fácil aplicação, estando presentes no meio em que o produtor convive.

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar aspectos da biologia de *Plutella xylostella* L submetidas ao extrato aquoso e metanólico de folhas e casca do caule de *Stryphnodendron adstringens*.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a preferência alimentar de *P. xylostella* em função da utilização do extrato (folha e casca do caule) de *Stryphnodendron adstringens* por diferentes períodos de armazenamento;
- Determinar o tempo de oviposição e viabilidade dos ovos de *P. xylostella* submetida a diferentes períodos de armazenamento do extrato aquoso de folhas e casca do caule de *Stryphnodendron adstringens*;
- Determinar a concentração do extrato metanólico de folha e casca do caule de *Stryphnodendron adstringens* que induz a menor preferência alimentar, oviposição e viabilidade dos ovos de *P. xylostella*;

4. REFERÊNCIAS

BRECHLT, 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. 33 p.

CARDOSO, M.O; PAMPLONA,A.M.S.R;MICHEREFF,M. Recomendações técnicas para controle de lepidópteros praga em couve e repolho na Amazônia. Manaus. **Embrapa Amazônica Ocidental**. v.35,p.15,2010.

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

CAVALCANTE, G.M ;MORREIRA,A.F.C ;VASCONCELOS,S.D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essenciais florestas sobre mosca branca.**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, N.1, p.9-14, 2010.

CROCOLMO, W. B. **Manejo Integrado de Pragas**. Ed. Universidade Estadual Paulista; São Paulo: CETESB, 1990.

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

HOLETZ, F.B; UEDA-NAKAMURA, T; DIAS FILHO, B. P; MELLO J. C. P; MORGADO, D. J. A; TOLEDO, C. E. M; NAKAMURA, C. V. Biological effects of extracts obtained from *Stryphnodendron adstringens* on *Herptomonas Samuelpessoai*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, n. 4, p. 397- 401, 2005.

JESUS FG; PAIVA VC; GONÇALVES MA; MARQUES AL;BOIÇA ALJ (2011) Efeito de plantas inseticidas no comportamento e Biologia de *Plutella xylostella*(Lepdoptera:Plutelidae) . **Instituto de Biologia**. v.78,n.4, pag. 279-285.

JBILOU,R.A;ENNABIL, F.S. Insecticidal activity of four medicinal plant extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). **African. Journal Biotechnol.** v. 5 . 936-940, 2006.

MACHADO, L.A; SILVA, V.B; OLIVEIRA, M.M. Palestra: Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Biológica**. São Paulo, v. 69, n. 2, p. 103-106, 2007.

MATA, R.F.F. **Efeito de Extratos aquoso de *Cabralea cajerana polytricha* (adr.juss) Penn (Meliaceae) no controle biológico de *Brevycorine brassicae* L.(Hemiptera Aphilidae)**. 2007. 66p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2007

MAU,R.F.L; KESSING,J.L.M.2007***Plutella xylostella* (Linnaeus)**. Disponível em <HTTP://WWW.extento.hawaii.edu/ kbase/crop/ type /plutella.htm>. acesso em 10 março. 2014.

MIRANDA,A.L.D. **Larvicida Bioquímico-Patente n C10305658-9 Brasil/Pernambuco**.11-08-2009. Disponível em <HTTP:// WWW.patentesonline.com.br/larvicida-bioquimico-40641.html/> acesso em 15 de fev de 2014.

OLIVEIRA, A.L.S; FIGUEIREDO, A.D.L. Prospecção Fito-química das Folhas de *Stryphnodendron adstringens*(Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). **Revista Brasileira de Biosciências**, Porto Alegre, v. 5, n.2, p. 384-386, 2007.

SILVA,S.L.C; CARVALHO,M.G; GUALBERTO, S.A; TORRES,S.C. Bioatividade de extrato etanolico de caule de cróton, *Linearifolius muell arg* (Euphorbiaceae) sobre *Cochliomijia macellaria* (Diptera calliphoridae). **Acta veterinária brasílica**v.4, n.4, p. 252-258, 2010.

SEFFRIN,R.C.A. **Bioatividade de Extratos vegetais sobre *Diabrotica speciosa* (germas,1824)(Coleoptera: Chrysomilidae)**.2006. 83p. Tese de Doutorado(Agronomia) - UFSM, Santa Maria, 2006.

SEQUEIRA, B.J; VITAL, M.J.S; POHLIT, A.M; PARAROLS, I.C, CAÚPER, G.S.B. Antibacterial and antifungal activity of extracts and exudates of the Amazonian medicinal tree *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson (common name: *sucuba*). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.104, n. 4, p. 659-661, 2009.

Extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre a preferência alimentar, oviposição e viabilidade dos ovos de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae).

Jussara Gonçalves Fonseca¹, Rosilda Mara Mussury²

Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD Email: ¹Fonseca.jussara5@gmail.com,
²maramussury@ufgd.edu.br

Resumo

Stryphnodendron adstringens é uma planta medicinal que apresenta grandes quantidades de compostos secundários que promove alta resistência ao dano por inseto. O objetivo desse trabalho foi avaliar a preferência alimentar, oviposição e eclosão de larvas de *Plutella xylostella* submetidas ao extrato aquoso de folha e casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Covil. No ensaio de preferência alimentar o extrato aquoso a 10% nos períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21) dias foram aplicados em amostras de couve de 4cm² e oferecidas as larvas em teste com chance de escolha. Em placas de Petri as amostras foram dispostas aos pares e de forma equidistante e cruzada sendo liberadas cinco larvas/tratamento. Ao final, foi calculado o índice de preferência alimentar. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 2 (folha e casca) x 4 (tempos de armazenamento) com 5 repetições, sendo cada repetição constituída por 10 subamostras. O ensaio para avaliar a oviposição foi realizado para cada período de armazenamento, considerando o tempo de oviposição aos 24, 48, 72 e 96 horas. Ao final, o número de ovos foi contado. Para cada período de armazenamento o delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (tempos de oviposição) x 2 (folha e casca) com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os dados foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade. Os ovos

retirados de cada período de armazenamento do extrato foram avaliados quanto a sua viabilidade, determinando o número de larvas eclodidas. Para cada período de armazenamento o delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (folha e casca) e 4 (tempo de eclosão), sendo os dados obtidos analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados do número de larvas foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$. Foi realizado o screening fitoquímico de *S. adstringens*. O extrato aquoso da folha e casca de *S. adstringens* apresentou aos 21 dias efeito fagodeterrente. A oviposição foi reduzida em todos os períodos de armazenamento do extrato sendo que a medida que os adultos ficavam por maior período em contato com as folhas tratadas houve redução do número médio de ovos. Quanto a viabilidade foi observada diferença significativa para o extrato aquoso de folha e casca de barbatimão sendo o extrato de casca o que apresentou menor número de larvas eclodidas, quando comparada ao extrato folha.

Palavras-chave: Deterência, Barbatimão, Traça-das-Crucíferas.

Introdução

A conscientização de produtores e consumidores levando-os a atitudes ecologicamente corretas, produzindo produtos orgânicos livres de agrotóxicos impulsiona a busca por produtos alternativos que não agredam o ambiente (Krinsk *et al* 2014). Nessa visão, o controle de pragas com a utilização de métodos alternativos, especificamente com extratos vegetais, vem sendo estudado pra minimizar o impacto do inseticida químico (Mazzonetto *et al* 2013) com características negativas, como resíduos nos alimentos, contaminação ambiental, seleção

de populações de insetos resistentes e efeitos prejudiciais sobre inimigos naturais (Carvalho *et al* 2008).

A floresta nativa, com rica biodiversidade, apresenta uma grande importância no desenvolvimento social do país. Os recursos advindos dessas florestas, tais como óleos, resinas, substâncias tanantes, dentre outras, podem gerar bens e serviços, além de serem uma forma de conservar, ou manter a vegetação nativa no local. Além disso, o interesse na exploração dos produtos naturais como alternativas para substituir produtos sintéticos é crescente (Corrêa 1978).

O controle de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) com uso de inseticidas sintéticos é relatado (Boiça Junior *et al* 2005), mas recentemente, os trabalhos de Trindade *et al* (2011), Vendramim *et al* (2010), Boiça Junior *et al* (2005) abordam aspectos do controle do inseto com utilização de plantas. Observa-se na literatura que as pesquisas buscam analisar espécies de plantas e cultivares de brassicas resistente ao inseto (Sarfraz *et al* 2010, Niu *et al* 2014) e concentração de extratos aquoso e etanólico que interferem na alimentação e desenvolvimento do indivíduo (Bandeira *et al* 2013, Trindade *et al* 2008, Boiça Junior *et al* 2005).

O interesse da comunidade científica por vegetais com atividade bioinseticida tem crescido, tornando-se uma forma promissora na descoberta de novas espécies de plantas como agente inseticida. Estudos com extratos orgânicos a partir de plantas têm revelado propriedade inseticida, deterrência de alimentação, repelência em larvas e infertilidade em adultos de *P. xylostella* (Silva *et al* 2010) e até a morte de indivíduos (Jesus *et al* 2011).

Stryphnodendron adstringens (Mart) Coville (Fabaceae), conhecida como barbatimão é uma espécie que distribui-se amplamente pelo cerrado brasileiro (Mendonça *et al* 1998). É rica em taninos e são as propriedades tanantes do barbatimão que conferem suas atividades

farmacológicas (Correa 1978). Sua casca é utilizada na medicina popular, para tratamento de diarreias, problemas ginecológicos e cicatrizantes de feridas (Felfile & Borges Filho 2004).

Neste contexto esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito deterrente e de preferência de oviposição de *Plutella xylostella* em folhas tratadas com extrato aquoso de folhas e casca de *S. adstringens*.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Interação Inseto Planta da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados-MS.

Criação de *Plutella xylostella* L.

O método de condução da criação estoque a traça-das-crucíferas foi semelhante ao relatado por Torres *et al* (2006). A criação foi conduzida em ambiente a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $55 \pm 5\%$ de UR e foto período de 12h, a partir de larvas e pupas coletadas em campos de couve. Os adultos foram mantidos em gaiola de plástico sendo alimentados com solução de mel a 10 mg/mL, fornecida em algodão. Para obtenção das posturas foram colocados no interior da gaiola uma amostra de couve sobre papel filtro umedecido.

Após a oviposição, as folhas com as posturas foram colocadas em vasilhas de plástico medindo 30 x 15 x 12 cm, esterilizada para servir como substrato para o empupamento. Larvas de primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstar foram alimentadas com folhas de couve orgânica, inicialmente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 5% e posteriormente lavadas em água corrente para serem depositadas nos recipientes de manutenção. As folhas de couve foram dispostas com a face abaxial para o recipiente plástico e a face abaxial livre onde foram colocadas as larvas e, em seguida, colocada outra folha de

couve com a face abaxial voltada para o contato com as larvas. As folhas de couve foram trocadas diariamente ou logo que apresentassem murchas, mantendo-se sempre as folhas superiores. Esse processo foi repetido diariamente até a formação das pupas.

Material botânico

Cascas e folhas novas, totalmente expandidas de *Stripnodendron adstringens* (Mart) Coville foram coletadas na fazenda Santa Madalena (Cerrado) no município de Dourados-MS (22°14' S, longitude de 54° 9' W e 452m de altitude), no período das 7 às 9 horas, no mês de setembro de 2013. As espécies foram identificadas com base na comparação com exsicatas depositadas no herbário da UFGD (DDMS).

Preparo do Extrato Aquoso

As cascas e folhas foram secas em estufa a 40°C, por 48h, posteriormente trituradas em moinho de facas, até obtenção de pó e armazenado em vidros hermeticamente fechados.

O preparo dos extratos foi realizado pela imersão de 10 g do pó em 100 mL de água destilada, agitação para homogeneização da amostra durante 2h em câmara agitadora, manutenção em repouso por 24h em geladeira para extração dos compostos hidrossolúveis. Após esse período, filtrou-se o material em tecido fino tipo *voil* para retirada do material sólido, obtendo-se, assim, extratos aquosos a 10% p/v da espécie vegetal. Os extratos prontos foram posteriormente testados no período de 0, 7, 14 e 21 dias e armazenados em geladeira.

Efeito sobre a deterrência alimentar de *P. xylostella*

Para este ensaio o teste foi conduzido com chance de escolha. Foram utilizadas placas de Petri de 15 cm de diâmetro. Na placa foram colocadas as amostras de folhas de couve de 4cm² de diâmetro que foram previamente imersas na solução do extrato por aproximadamente dois segundos, sendo a seguir mantidas em condição ambiente para evaporação do excesso de líquido. Foram colocadas quatro amostras por placa, sendo duas tratadas com extrato e duas com água destilada, dispostos aos pares de forma cruzada e equidistantes. Cada amostra foi identificada. No centro de cada placa foi liberada cinco lagartas de 3º ínstar (caracterizadas na criação estoque pela cápsula cefálica). Após 24 horas, as lagartas foram retiradas e a área das amostras medida com o auxílio do software ImageJ (Shneider *et al* 2012). O consumo foliar, por inseto, foi obtido pela diferença entre a área inicial da folha e a área que restou após a alimentação das lagartas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 2 (folha e casca) x 4 (0,7,14,21 dias) com 5 repetições, sendo cada repetição constituída por 10 subamostras. Procedeu-se a análise de variância dos resultados e, havendo diferença significativa, as médias de parte da planta foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os dados de tempo foram submetidos à análise de regressão.

Cálculo do índice de preferência alimentar (IP)

O efeito produzido pelo extrato vegetal foi avaliado utilizando o índice de preferência alimentar de Kogan & Goeden (1970), sendo classificado como fagoestimulante se o índice for maior do que 1, neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1, através da fórmula:

$IP = 2A/(M+A)$, onde:

A = área consumida dos discos tratados;

M = áreas consumidas dos discos não tratados

Efeito na preferência de oviposição de *P. xylostella*

Para este ensaio, o teste foi conduzido com chance de escolha. Em uma gaiola foram colocadas as amostras de folhas de couve de 4cm² de diâmetro que foram previamente imersas na solução do extrato por aproximadamente dois segundos, sendo a seguir mantidas em condição ambiente para evaporação do excesso de líquido. Foram colocadas dez amostras por gaiola, sendo cinco tratadas com extrato aquoso e duas com água destilada, dispostos de forma circular, liberando-se em seguida 80 adultos (não sexados) de *P. xylostella* com até 12 horas de idade, proveniente da criação feita em laboratório. Estes foram mantidos por quatro dias para oviposição. Diariamente foi feita a contagem do número de ovos em cada tratamento e um novo disco foliar foi colocado na gaiola. Os ovos provenientes de cada tratamento foram acondicionados em placas de Petri até a eclosão das larvas. Para cada período de armazenamento o delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (24,48,72,96 horas) x 2 (casca e folha) com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os dados de contagem de ovos foram transformados para $(x+0,5)^{1/2}$. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.

Resultados

A atratividade das larvas pelas amostras de folhas de couve tratados com extrato aquoso de diferentes estruturas da planta (casca e folha) de barbatimão, nos diferentes tempos de armazenamento variou entre os tratamentos. O resultado obtido está apresentado na Fig1.

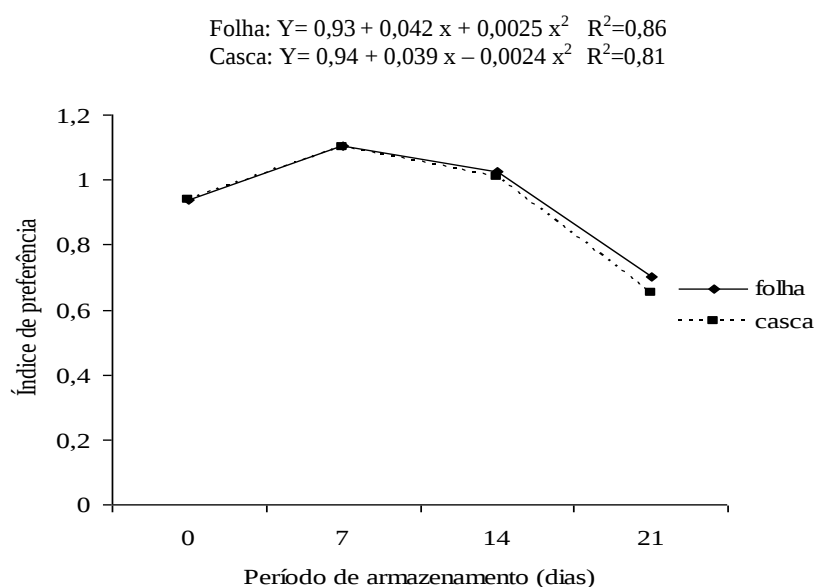


Fig 1. Índice de preferência alimentar de larvas de *Plutella xylostella* L. em couve tratadas com extratos aquosos de folha e casca de Barbatimão, em teste com chance de escolha. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, e fotofase: 12 horas.

¹ $IP = 2A/(M+A)$; onde A = área consumida das amostras foliares tratadas; e, M = áreas consumidas das amostras foliares não tratadas. Classificação: fagostimulante se o índice for maior do que 1; neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1.

O armazenamento do extrato aquoso por 21 dias propiciou o melhor resultado por apresentar um menor índice de preferência quando comparado aos demais. Assim, o extrato aquoso de barbatimão (folha e casca) demonstrou causar efeito deterrente sobre *P. xylostella* com IP de 0,67 e 0,65.

Além do efeito fagodeterrente, foi observado, em algumas placas o efeito larvicida em *P. xylostella*, após a 24hs de aplicado o extrato aquoso da casca de *S. adstringens*, conforme indicado na tabela 2.

Tabela 2. Efeito larvicida em *Plutella xylostella* após 24h tratadas com extrato aquoso de casca de Barbatimão (n=250). Temp.: 25±1°C, e fotofase: 12 horas.

Periodos de armazenamento	Porcentagem de Larvas Mortas
0	14,4%
7	20,4%
14	33,6%
21	51,2%

Quanto ao número de ovos depositados nas folhas de couve com extrato de folhas e casca de barbatimão, observa-se que ocorreu redução ao longo do tempo.

No tempo 0 não foi observada diferença significativa entre as partes da planta testada. No entanto, observa-se que a maior oviposição ocorreu nas folhas tratadas com água em todos os horários, exceto as 72 horas, no entanto não diferiu do extrato.

Entre os tempos de oviposição, para o extrato de barbatimão e água, observa-se o maior número de ovos no início do período de ensaio, isto é as 24 e 48 horas preferencialmente, como demonstra a Fig 3

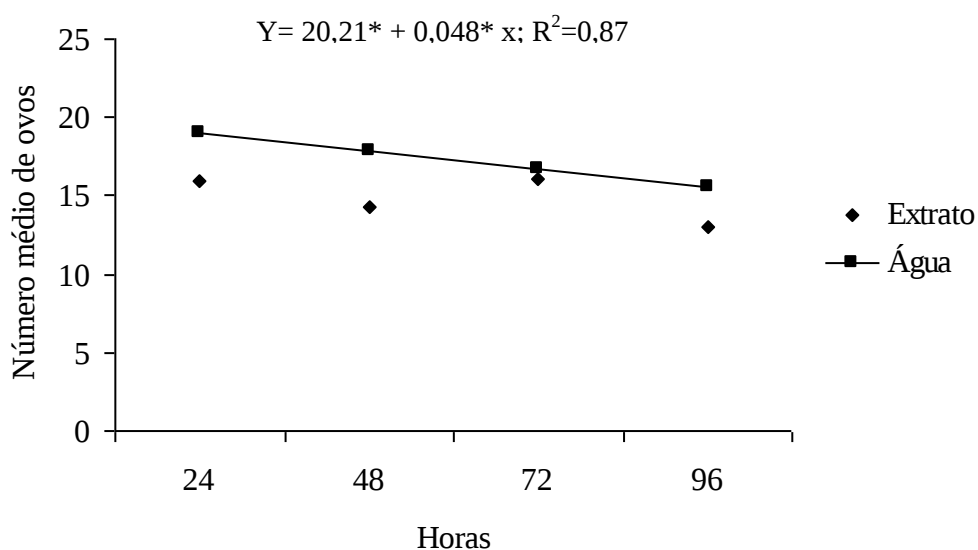


Fig 3. Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por folhas de couve tratadas com extrato de babatimão e água no periodo zero de armazenamento em função das horas de oviposição. As letras minúsculas comparam as médias dentro do mesmo período de oviposição e as maiúsculas comparam o tempo de oviposição, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para o número médio de ovos tratados com extratos aquoso armazenados por 7 dias não houve diferença entre as partes da planta utilizada, no entanto o número médio de ovos foi maior na água (64,06) diferindo significativamente do extrato (19,92). A variação na oviposição ao longo do tempo está apresentada na fig 4.

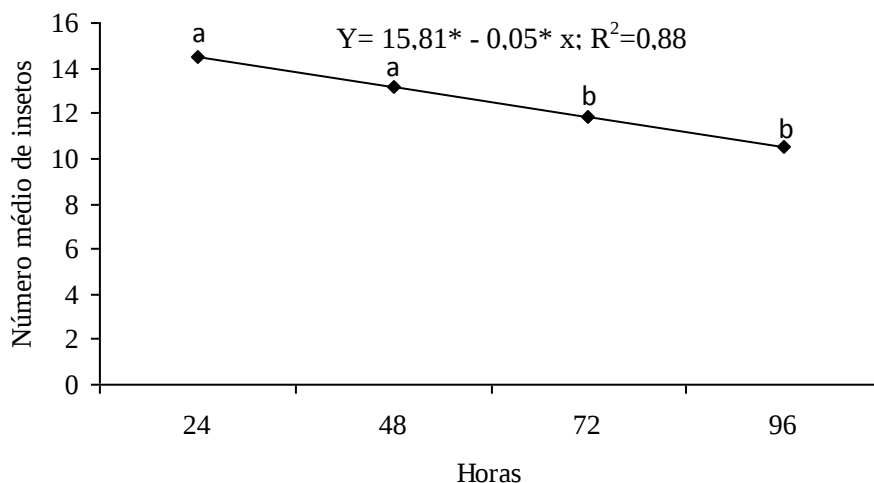


Fig 4 . Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por folhas de couve tratadas com extrato de babatimão e água período de sete dias de armazenamento em função das horas de oviposição . As letras minúsculas comparam as médias dentro do mesmo período de oviposição e as maiúsculas comparam o tempo de oviposição, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 14 dias de armazenamento do extrato observa-se que não houve diferença significativa para partes da planta, sendo que entre a água e o extrato houve diferença significativa para todos os tempos de oviposição. Observa-se que o maior número de ovos ocorreu no período entre 24 e 48 horas, como demonstra a Fig 5.

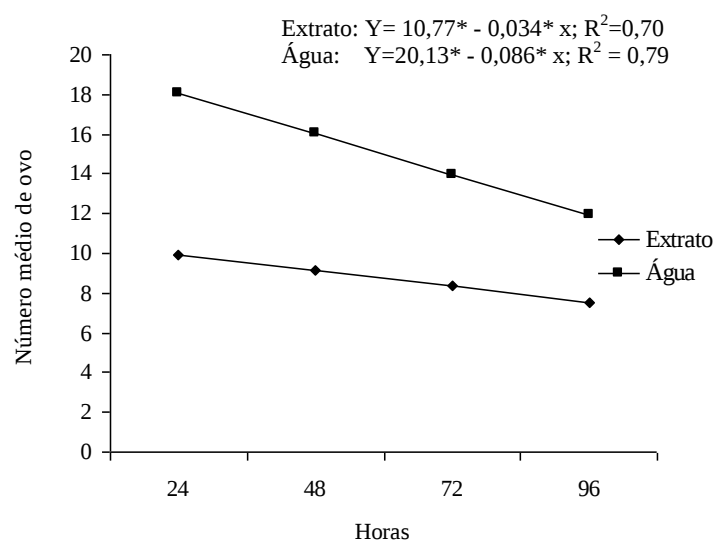


Fig 5 Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por folhas de couve tratadas com extrato de babatimão e água período de quatorze dias de armazenamento em função das horas de oviposição . As letras minúsculas comparam as médias dentro do mesmo período de oviposição e as maiúsculas comparam o tempo de oviposição, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 21 dias não foi observada diferença significativa entre as partes da planta, no entanto entre a água e o extrato houve diferença significativa. Pela análise de regressão observa-se que há uma redução no número de ovos ao longo do tempo, como demonstra a Fig 6.

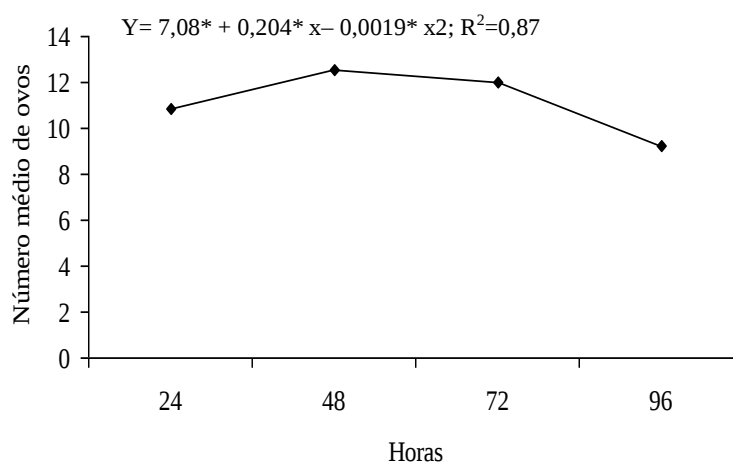


Fig 6 Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por folhas de couve tratadas com extrato de babatimão e água período de vinte e um dias de armazenamento em função das horas de oviposição . As letras minúsculas comparam as médias dentro do mesmo período de oviposição e as maiúsculas comparam o tempo de oviposição, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação a viabilidade larval foi observada diferença significativa para o extrato aquoso de folha e casca de barbatimão sendo o extrato de casca o que apresentou menor número de larvas eclodidas, (31.22), enquanto que a folha foi de (36.71).

Observa-se que o extrato de folha e casca de barbatimão apresentou o menor número de larvas eclodidas, quando comparados com a testemunha.

Tabela 3. Número de larvas de *Plutella xylostella* L. eclodidas dos ovos tratados com diferentes períodos de armazenamento dos extratos aquoso de folhas e casca de barbatimão. Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Período de armazenamento	Número de larvas	
	Folha	Casca
Água	59,01 aA	58,90 aA
0	37,87 bcA	34,39 bA
7	29,70 cdA	36,02 bA
14	48,10 abA	22,03 bcB
21	16,55 dA	13,67 cA
CV	13,70	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, comparam o período de armazenamento para cada parte da planta e na linha comparam a parte da planta dentro do mesmo período de armazenamento e não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Pela screening fitoquímico foi constatada a presença de taninos, saponinas, esteróides, terpenos, alcalóides e flavonóides nos extratos tanto nas folhas como na casca de barbatimão, como mostra a tabela 3.

Tabela 3. Screening fitoquímico do extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*.

Classe de Metabólito Secundário	Parte da planta	
	Casca	Folha
Flavonóides	+	+
Terpenos	+	+
Alcalóides	+	+
Saponinas	+	+
Esteroides	+	+
Tanino	+	+

Discussão

Os resultados obtidos a partir dos testes de preferência alimentar realizados nesse estudo evidenciaram que os extratos aquosos de Barbatimão são efetivos como anti-alimentar sobre larvas de terceiro instar de *P. xylostella*. A opção de realização dos testes com larvas deve-se ao fato de que provavelmente o efeito do extrato vegetal é mais intenso na fase larval devido ser essa fase onde o inseto ingere as substâncias químicas presentes no alimento (Rodrigues e Vendramim, 1996).

O período de armazenamento de 21 dias apresentou um menor valor do índice de preferência alimentar, para o extrato aquoso da folha de Barbatimão (0,67) e de casca (0,65) em relação a outros tratamentos. A atratividade de larvas de *P. xylostella* por couve tratadas com extrato aquoso da folha de Barbatimão avaliadas com 24h de liberação das larvas, não demonstrou diferença significativa em relação a testemunha (Jesus *et al* 2011). Quanto a oviposição observou-se redução do número de ovos de acordo com o período de armazenamento do extrato decorrendo na redução da viabilidade deles tanto para a casca quanto para a folha. A redução da viabilidade dos ovos é conhecida como ação transovariana, constatada pelos ovos murchos após 3 – 4 dias (Pratissoli *et al.*, 2004). Costa *et al.* (2004) observaram que a quantidade e qualidade de nutrientes obtidos durante a alimentação larval pode influenciar o número de ovários por ovário e, por extensão, reduzir o potencial de produção de ovos. Em campo, a redução do número de ovos e da taxa de eclosão pode influenciar diretamente o número de indivíduos na fase seguinte do ciclo biológico, ou seja, a fase larval. Com menos larvas eclodindo, menor será o consumo de alimento, reduzindo assim os danos às culturas.

Embora a maior redução do índice de preferência, oviposição e viabilidade dos ovos observada para casca do caule a utilização da folha é a melhor opção quando trata-se de

barbatimão considerando que as folhas podem ser obtidas com facilidade e não decorre em dano expressivo a morfologia da planta pois com maior frequência é repostas. Outro aspecto é que a casca do caule do barbatimão é a principal matéria-prima para o desenvolvimento de produtos medicinais. Entretanto, a extração de forma desordenada da casca, estimulada em grande parte por indústrias farmacêuticas, tem levado ao esgotamento deste recurso. Como a colheita da casca é conduzida de forma prejudicial ao barbatimão, a árvore torna-se sensível a ação de insetos, vento, clima e ao fogo. Somado a isso, a colheita da casca da árvore pode interferir na longevidade do espécime, já que a casca possui tecidos condutores de seiva elaborada (Felfili & Borges Filho 2004).

Outro ponto que apóia essa afirmativa é o fato da folha possuir os mesmos metabolitos secundários observados no caule. As folhas e casca apresentam elevado teor de taninos em sua composição química, estes na forma hidrossolúveis causam efeitos anti-nutricionais em predadores (Lima *et al* 2010).

Com o screening fitoquímico realizado em barbatimão, a presença de classe de compostos taninos, saponinas, esteróides, triterpenos, alcalóides e flavonoides induzem a não preferência alimentar e interferem na oviposição, uma vez que a quantidade de compostos presentes nas substâncias influenciam o número de ovos. Essas classes de compostos decorrem em alterações no ciclo biológico do inseto, o que explica a redução observada em ovos depositados nas folhas de couve tratadas com o extrato. Os alcalóides atuam de uma forma diferente no inseto, no trabalho realizado por Saito *et al* (1998) foi possível observar que muitas substâncias que atuam como inibidores da alimentação de insetos, conhecidas como fagoinibidoras, são de natureza terpênica que em concentração acima de 50mg inibem a alimentação.

Os esteroides são compostos relativamente tóxicos. Os flavonóides possuem efeito inibidor do crescimento larval, de pupa e de ninfas dos insetos, causando a mortalidade de

larvas e adultos dependendo da dose utilizada (Miranda 2009). Zuazani & Montanha (2004) ressaltam que as atividades biológicas mais importantes desse composto são antibacterianas e inseticidas.

De acordo com a quantidade de taninos, o vegetal poderá adquirir odor desagradável, sabor adstringente, provocar intoxicações e promover efeitos anti-nutricionais em predadores. Neste último, devido à ligação dos taninos com proteínas, tornando-as insolúveis e indigestas (Batestin *et al* 2004).

Quanto a viabilidade dos ovos foi observado que o extrato de folha e casca de barbatimão apresentou o menor número de larvas eclodidas, quando comparados com a testemunha. A redução do número de ovos, inibição da oviposição e redução da viabilidade dos ovos são importantes efeitos de extratos vegetais sobre a reprodução dos insetos

Com os resultados da presente pesquisa outras questões surgem e merecem estudo. O isolamento e testes com substâncias secundárias encontradas nessa planta é a chave para o desenvolvimento de produto e utilização em larga escala e assim a planta é promissora e pode ser empregadas para a inserção de produtos botânicos no mercado alternativo ao químico. O extrato aquoso da folha e da casca de *S. adstringens* (Mart.) Coville apresentou atividade anti alimentar e afetou a oviposição e viabilidade dos ovos em *Plutella xylostella* L. especialmente aos 21 dias de armazenamento

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior) pela bolsa concedida a primeira autora. Também agradeço às professoras Dra. Claudia Andréa Lima Cardoso e Dra. Anelise Formágio pelo apoio nas análises fitoquímicas.

Referências

- Bandeira NG, Da Câmara CAG, De Moraes MM, Barros R, Muhammad S, Akhtar Y (2013) Insecticidal activity of *Muntingia calabura* extracts against larvae and pupae of diamondback, *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). Journ of King Saud Univ-Scienc.25:83–89
- Battestin V, Matsuda LK, Macedo GA (2004) Fontes e aplicações de taninos e tanases em alimentos. Rev. Alim. e Nutr.15:63 – 72.
- Boiça Junior, A.L. Medeiros, C.A.M. Torres, A.L.; Chagas Filho, N.R.(2005) Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo, n.1, p.45:50.
- Carvalho, GA, Santos NM, Pedroso, EC, and TORRES AF(2008). Eficiência do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus persicae* (Sulzer,1776)(Hemiptera:Aphididae) em couvemanteiga *Brassica oleracea* Linnaeus var. *acephala*. Arq. Inst. Biol. 75: 181-186.
- Costa, ELN, SILVA, R F P, and Fiuza, L. M. (2004). Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. *Acta Biol. Leop.* 26: 173-185.
- Correa MP (1978) Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 590p.
- Da Silva NLA, Miranda GMC (2010) Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. Rev. Scient. Plen. 6:25-40
- Felfili JM, Borges Filho HC (2004) Extrativismo racional da casca de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville Brasília. 31p.
- Jesus FG, Paiva VC, Gonçalves MA, Marques AL, Boiça ALJ (2011) Efeito de plantas

inseticidas no comportamento e Biologia de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) Arq.Inst.Bio. 78:279-285

Krinski D, Massaroli A, Machado M. (2014) Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. Rev.Bras.Fruti. 36:225-242

Lima C. R. O, Souza L. A.; Helou J. B.; Almeida S. J.; Caetano L.B. Caracterização dos metabólitos secundários do barbatimão. In: SILVA, L. A. F.; EURIDES, D.; PAULA, J. R.; LIMA, C. R. O, MOURA, M. I. Manual do barbatimão. Goiânia: Kelps, (2010). p. 61-68.

Matos FJ (1988) Introdução à fitoquímica experimental. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 126p

Mazzoneto F, Coradini F, Corbani RZ (2013) Ação de Inseticidas Botânicos sobre a Preferência Alimentar e sobre Posturas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho. Entomo brasiliis 6:34-38.

Miranda ALD Larvicida Bioquímico (2009) Patente n C10305658-9-Disponível em [HTTP:// WWW.patentesonline.com.br/larvicida-bioquimico-40641.html/](http://www.patentesonline.com.br/larvicida-bioquimico-40641.html/)> acesso em 15 de fev de 2014.

Niu YQ, Sun Y, Liu TX (2014) Development and Reproductive Potential of Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae) on Selected Wild Crucifer Species. Envir.Entomol 43:69-74

Pratissoli, D, Thuller, RT, Pereira, F F, Reis, E.F DOS, and Ferreira, AT (2004). Ação transovariana de lufenuron (50 g/l) sobre adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ciênc. agrotec.* 28: 9-14.

Rodriguez HC, Vendramin, JD (1996) Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Revista da Agricultura, Piracicaba, 72:305-318.

Saito ML, Lucchini F (1998) Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente. Ed. Embrapa, Jaguariúna, 288-546p

Sarfraz MLM, Dosdall BAK (2010) Performance of the specialist herbivore *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on Brassicaceae and non-Brassicaceae species. Can.Entomol. 142:24-35

Schneider CA, Rasband WS, Eliceiri, KW, NIH (2012) Image to ImageJ: 25 years of image analysis. Nat. Methv 9:671-675

Silva SLC, Carvalho MG, Gualberto SA, Torres SC (2010) Bioatividade de extrato etanólico de caule de crótão, *Linearifolius muell arg* (Euphorbiaceae) sobre *Cochliomyia macellaria* (Diptera calliphoridae). Act.vet.bras 4:252-258

Trindade RCP (2008) et al. Mortality of *Plutella xylostella* larvae treated with *Aspidosperma pyrifolium* ethanol extracts. Pesq. Agro. Bras. 12:43-45

Trindade RCP ,Luna JS,Lima MRF,Silva PP, Santana AEG (2011) Larvicidal activity and seasonal variation of *Annona muricata* (Annonaceae) extract on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Rev. Colomb. Entomo 37:223-227

Torres, A.L.; Boiça Junior, A.L.; Medeiros, C.A.M.; Barros, R (2006) Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pruriifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. Bragantia, Campinas .65:447-457.

Vendramim TC, Boiça JAL, Ghagas FNR (2010) Aspectos biológicos de *Plutella xylostella* (*Lepidoptera: Plutellidae*) em nove genótipos de repolho (*Brassica oleracea* VAR capitata). Rev. Agri 85:117-126

Zuanazzi JAS, Montanha JA (2004) Flavonóides. Rev. Farm da planta ao medicamento. 577-614

Bioatividade do Extrato metanólico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre a Preferência alimentar e oviposição de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae).

Jussara Gonçalves Fonseca¹, Rosilda Mara Mussury²

Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD Email: ¹Fonseca.jussara5@gmail.com,
²maramussury@ufgd.edu.br

Resumo

Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville é uma planta medicinal que apresenta grandes quantidades de compostos secundários que promovem alta resistência ao dano por insetos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do extrato metanólico da folha e casca de *S. adstringens* quanto a preferência alimentar de lagartas de 3º instar de *Plutella xylostella* L., oviposição de adultos e viabilidade dos ovos. O extrato metanólico nas concentrações (0,5; 1,0; 1,5) mg/mL foram aplicados em amostras de folha de couve de 4cm² e oferecidos as larvas, em teste com chance de escolha para o ensaio de preferência alimentar, e múltipla escolha para os testes de oviposição e eclosão. Para cada tratamento foram utilizados 5 repetições, sendo cada repetição constituída por 10 subamostras. Para o teste de preferência alimentar o delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (folha e casca) x 3 (0,5,1,0,1,5)mg/mL e para o teste de oviposição o delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (0,5,1,0,1,5)mg/mL x 2 (folha e casca) x 4 (21,48,72,96) horas com 5 repetições. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial. Para o teste de viabilidade dos ovos o delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (folha e casca) e 3(0,5,1,0,1,5)mg/mL . Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo software SANEST. O efeito larvícida, caso ocorrendo nas 24 horas, foi determinado pela porcentagem de larvas mortas. O extrato metanólico na concentração 1,5mg/mL da folha e casca de *S. adstringens* apresentou efeito fagodeterrente. O extrato da casca apresentou atividade larvícida após a 24hs de aplicação Quanto a viabilidade dos ovos observou-se que o número de larvas eclodidas reduziu com o aumento da concentração. O número de ovos ao longo do tempo nas amostras foliares foi reduzindo até as 96 horas de avaliação.

Introdução

A traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* L. é um inseto especializado em plantas da família Brassicaceae, sendo o principal agente redutor do cultivo de crucíferas em áreas tropicais no mundo, dado o elevado número anual de gerações (Ulmer *et al* 2002).

Por ser uma praga de ciclo curto, a traça pode produzir grande numero de gerações anuais, o que torna difícil o seu controle na maioria das regiões produtoras, representando ameaça as hortaliças (Medeiros *et al* 2003). Ataques severos são causados pelas larvas jovens, que raspam o tecido foliar, onde posteriormente surgem furos. E durante os períodos mais secos do ano, podem ocasionar perdas totais nos campos de produção (Medeiros *et al* 2003).

Dentre as diferentes técnicas de supressão populacional da traça-das-crucíferas, o controle químico tradicional e sem duvida o método mais empregado (Tiba 2008). Em função da sua eficácia e facilidade de utilização, é amplamente utilizado no controle do inseto (Villas Boas *et al* 1990).

A ampla utilização de inseticidas sintéticos com o manejo irregular gera uma serie de problemas, como contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, desequilíbrio biológico, surgimento de espécie resistente e o aumento de custo de produção (Costa *et al* 2004).

Com o conhecimento dos prejuízos advindos do uso indiscriminado destes produtos, associados a preocupação com a qualidade dos alimentos e do ambiente, estudos estão sendo feitos voltados para busca de plantas no controle de insetos (Potenza 2004).

Planta com propriedade inseticidas, visando controle de pragas, vem sendo cada vez mais estudada. Isso por que as plantas possuem metabolitos secundários, que são utilizados

pela planta para defesa contra inseto (Seffrim 2006). Os derivados botânicos podem causar diversos efeitos sobre o inseto, tais como repelência, inibição de oviposição e alimentação (Seffrim 2006).

Os extratos vegetais podem ser uma alternativa viável ao uso exclusivo de produtos químicos para o controle de *P.xylostella*. A utilização de plantas com potencial inseticidas associadas a outras práticas de controle de insetos podem contribuir para a redução das doses e aplicações de inseticidas químicos, evitando os problemas que podem ser causados aos organismos benéficos e ao meio ambiente (Machado *et al* 2007).

Stryphnodendron adstringens (Mar.), popularmente conhecida como barbatimão, é uma planta medicinal encontrada no Cerrado brasileiro com grande valor terapêutico comprovado cientificamente (Soares *et al* 2008; Costa *et al* 2010). O emprego de órgãos da árvore de barbatimão como folhas, cascas e raízes para a formulação de extratos é bastante conhecido na medicina popular (Silva *et al* 2010).

O barbatimão apresenta altos teores de taninos, substâncias redutoras do crescimento larval. Os compostos secundários que apresentam efeitos inseticidas obtidos dos diversos órgãos das plantas, normalmente são produzidos como resposta direta a um estímulo ambiental. Extratos vegetais são mais ecológicos, permitem a sobrevivência e o desempenho dos inimigos naturais, em função de serem mais seletivos do que inseticidas químicos (Cavalcante *et al* 2006).

A exploração de compostos secundários bioativos presentes no extrato bruto de plantas pode ser eficiente no controle de insetos (Cavalcante *et al* 2006). Neste contexto esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de extratos metanólico de folhas e casca de *Stryphnodendron adstringens* sobre a Biologia de *Plutella xylostella* L.

Material e métodos

Criação de *Plutella xylostella*L.

O método de condução da criação estoque a traça-das-crucíferas foi semelhante ao relatado por Torres *et al* (2006). A criação foi conduzida em laboratório Interação inseto planta da FCBA-UFGD, Dourados MS a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $55 \pm 5\%$ de UR e foto período de 12 h, a partir de larvas e pupas coletadas em campos de couve. Os adultos foram mantidos em gaiola de plástico sendo alimentados com solução de mel a 10 mg/mL, fornecida em algodão. Para obtenção das posturas foram colocados no interior da gaiola um disco de couve sobre papel filtro umedecido.

Após a oviposição, as folhas com as posturas foram colocadas em vasilhas de plástico medindo 30 x 15 x 12 cm, esterilizada para servir como substrato para o empupamento. Larvas de primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstar foram alimentadas com folhas de couve orgânica, inicialmente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 5% e posteriormente lavadas em água corrente para serem depositadas nos recipientes de manutenção. As folhas de couve sadias foram dispostas com a face abaxial para o recipiente plástico e a face abaxial livre onde foram colocadas as larvas e, em seguida, colocada outra folha de couve com a face abaxial voltada para o contato com as larvas. As folhas de couve foram trocadas diariamente ou logo que apresentassem marchas, mantendo-se sempre as folhas superiores. Esse processo foi repetido diariamente até a formação das pupas.

Material botânico

Folhas novas, totalmente expandidas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville foram coletadas na fazenda Santa Madalena (Cerrado) no município de Dourados- MS (22°14' S, longitude de 54° 9' W e 452m de altitude), no período das 7 às 9 horas, no mês de setembro. As espécies foram identificadas com base na comparação com exsicatas depositadas no herbário da UFGD (DDMS). O material botânico foi depositado no Herbário da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da UFGD.

Preparo do extrato Metanólico

Para o preparo do extrato metanólico uma amostra de 100 g do material moido foi colocada em um becker, junto com 1000 mL de solvente (Metanol). As filtrações foram realizadas a cada 2 em 2 dias. O extrato filtrado foi concentrado em rotavapor a 60°C, à pressão reduzida. O produto obtido nesse processo, foi dissolvido em água destilada nas concentrações de 0,5 mg/mL; 1,0 mg/mL e 1,5 mg/mL para posterior realização dos testes.

Preferência alimentar

Em uma gaiola foram acondicionadas as amostras foliares dos quatro tratamentos de forma circular, liberando-se em seguida 70 adultos (não sexados) de *P. xylostella* com até 12 horas de idade, proveniente da criação feita em laboratório. Estes foram mantidos por quatro dias para oviposição. Diariamente foi feita a contagem do número de ovos em cada tratamento e um novo disco foliar foi colocado na gaiola. Os ovos provenientes de cada tratamento foram acondicionados em placas de Petri até a eclosão das larvas. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 (0.5,1.0,1.5)mg/mL x 2 (folha e casca) x 4 (24,48,72,96) horas com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância,

sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os dados de contagem de ovos foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$. Os dados de tempo foram submetidos a análise de regressão polinomial.

Cálculo do índice de preferência (IP)

O efeito produzido pelo extrato vegetal na preferência alimentar foi avaliado utilizando o índice de preferência de Kogan & Goeden (1970), sendo classificado como fagoestimulante se o índice for maior do que 1, neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1, através da fórmula:

$$IP = 2A/(M+A), \text{ onde:}$$

A = área das amostras foliares tratadas com extrato;

M = áreas das amostras foliares não tratados.

Preferência de oviposição

Para a determinação da viabilidade de ovos, os ovos oriundos das cinco repetições das gaiolas de avaliação de oviposição foram colocados em placas de Petri. Sobre os ovos foram aplicados os extratos metanólico de folha e casca de barbatimão nas concentrações de (0,0; 0,5; 1,0) mg/mL e água destilada. No quinto dia após a aplicação, procedeu-se à contagem do número de larvas eclodidas em cada placa. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado e os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados do número de larvas foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$.

Viabilidade dos ovos

Para a determinação da viabilidade de ovos, os ovos oriundos das cinco repetições das gaiolas de avaliação de oviposição foram colocados em placas de Petri. Sobre os ovos foram aplicados os extratos metanólico de folha e casca de barbatimão nas concentrações de (0,0; 0,5; 1,0) mg/mL e água destilada. No quinto dia após a aplicação, procedeu-se à contagem do número de larvas eclodidas em cada placa.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado e os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados do número de larvas foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$.

Resultado

Preferência alimentar

Nas concentrações de 0,5 mg/mL e 1,0 mg/mL não foi observada diferença significativa, no entanto na concentração de 1,5 mg/mL a preferência pelas folhas diminuiu. Para o extrato metanólico da casca não foi observada diferença entre as concentrações (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de preferência de *Plutella xylostella* L. por extratos metanólico de folhas e casca de barbatimão, tratados com a diferente concentração de extratos (0,5; 1,0; 1,5) mg/mL. Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Folha	Casca	Classificação ¹
0,5	1.159 Aa	1.190Aa	Fagoestimulante
1,0	1.093 Aa	1.200Aa	Fagoestimulante
1,5	0.53 Bb	0.99Aa	Fagodeterrente

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas comparam as diferentes concentrações e na linha a parte da planta de onde o extrato foi obtido na mesma concentração não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

¹ IP = 2A/(M+A); onde A = área consumida das amostras foliares tratadas; e, M = áreas consumidas das amostras foliares não tratadas. Classificação: fagoestimulante se o índice for maior do que 1; neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1.

Além do efeito deterrente, foi observado efeito larvicida em *P. xylostella* após a 24hs quando utilizado o extrato vegetal da casca de Barbatimão (Tabela 2). Sendo este mais efetivo na maior concentração.

Tabela 2. Efeito larvicida em *Plutella xylostella* após 24h tratadas com extrato metanólico de casca de Barbatimão (n=250). Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Porcentagem de Larvas Mortas
0,5	30%
1,0	40%
1,5	60,8%

Preferência de oviposição

Não houve diferença significativa para oviposição entre os extratos metanólicos produzidos por folha e casca. O extrato metanólico na concentração de 1,0 mg/mL e 1,5 mg/mL apresentaram os menores números de ovos, não diferindo entre si Fig 1. Observa-se que o número de ovos ao longo do tempo nas amostras foliares foi reduzindo até as 96 horas de avaliação, como mostra a Fig 2.

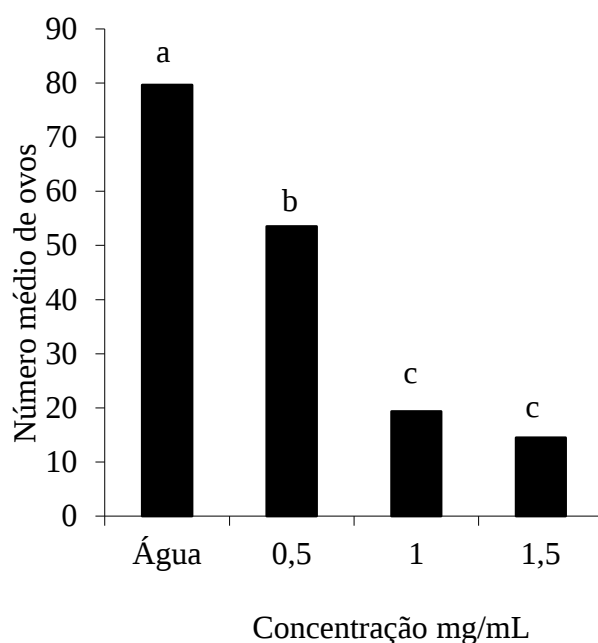


Fig 1 Número médio de ovos na diferentes concentrações testadas. Letra minúscula compara as diferentes concentrações e as médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

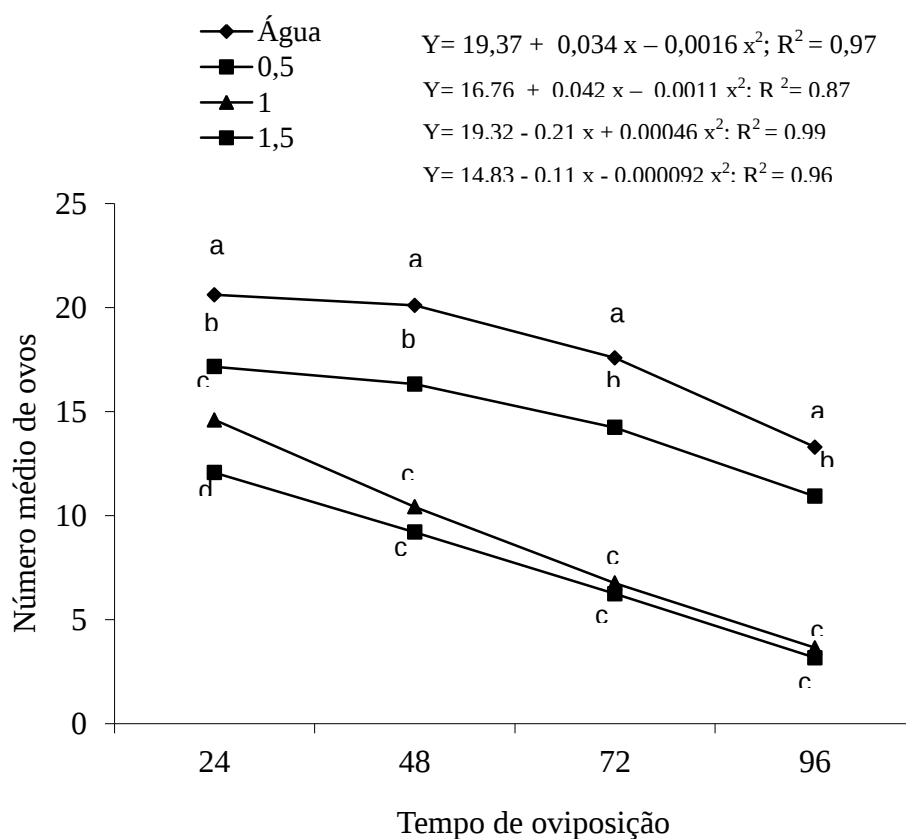


Fig 2 Número médio de ovos ao longo de tempo. Médias seguidas de mesma letra minúscula no tempo nas diferentes concentrações não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Viabilidade dos ovos de *Plutella xylostella*

Para a viabilidade dos covos foi observada diferenças significativas para parte da planta utilizada (casca (42,42) e folha (39,61). Quanto a viabilidade dos ovos observou-se que o número de larvas desenvolvidas reduziu com o aumento da concentração, como apresenta a Tabela 3.

Tabela 3. Número de larvas de *Plutella xylostella* L. eclodidas dos ovos tratados com diferentes concentrações do extratos metanólico de folhas e casca de barbatimão. Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Número de larvas
Água	75,84 a
0,5	52,82 b
1,0	30,71 c
1,5	16,71 d

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Screening fitoquímico

Pelo screening fitoquímico foi constatada a presença de taninos, saponinas, esteróides, terpenos, alcalóides e flavonóides nos extratos tanto nas folhas como na casca (Tabela 4).

Tabela 4. Screening fitoquímico do extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*.

Classe de Metabólito Secundário	Parte da planta	
	Casca	Folha
Flavonóides	+	+
Terpenos	+	+
Alcalóides	+	+
Saponinas	+	+
Esteroides	+	+
Tanino	+	+

Discussão

Os tratamentos do extrato metanólico com folha de *S. adstringens* diferiram entre si sendo que a concentração de 1,5mg/mL apresentou o menor índice de preferência. Para o extrato metanólico da casca de *S. adstringens* os tratamentos não diferiram entre si, mas observa-se fagodeterrência na concentração de 1,5mg/mL. De forma geral, a medida que aumentou a concentração, diminui a preferência do inseto, visto que o efeito deterrente acentua com a quantidade de substâncias bioativas extraídas e existentes em cada extrato (Menezes *et al* 2005). Jesus *et al* (2011), relata que plantas com substâncias supressoras ou deterrentes são capazes de provocar inibição alimentar nos insetos e redução da motilidade intestinal.

No extrato metanólico na concentração de (1,5mg/mL) da casca de *S. adstringens* foi encontrado efeitos larvícidas após 24hs. Muitas plantas podem causar deformações em pupas e adultos, redução na fecundidade, longevidade, esterilização, inibição na oviposição e mortalidade de formas imaturas e adultas (Bardal 2011).

Não houve diferença significativa para oviposição entre os extratos metanólicos produzidos por folha e casca. O extrato metanólico na concentração de 1,0 mg/mL e 1,5 mg/mL apresentaram os menores números de ovos, não diferindo entre si. Observa-se que o número de ovos ao longo do tempo nas amostras foliares foi reduzindo até as 96 horas de avaliação. As substâncias inseticidas podem ser oriundas dos produtos finais do metabolismo secundário das plantas e podem interferir no metabolismo, causando deterrência alimentar e de oviposição, sem necessariamente causar a morte do inseto (Lacher 2000).

Pelo screening fitoquímico foi constatada a presença de taninos, saponinas, esteróides, terpenos, alcalóides e flavonóides nos extratos das folhas e casca e esse pode ser o fator para redução na viabilidade dos ovos observada com o aumento da concentração (1,5mg/mL). A

fração de taninos condensados, procedente do extrato bruto da casca de barbatimão, em extrato metanólico nas doses (1,5, 5,0 e 10) mg/placa possui efeito tóxico (Vital2004). Esse tanino reduz significativamente o crescimento e a sobrevivência de insetos (Holetz *et al* 2005). Em geral, as plantas medicinais apresentam grandes quantidades de compostos secundários, que promovem alta resistência ao ataque de pragas e de doenças (Jbilou *et al*2006).

Os flavonóides também possuem efeito inibidor do crescimento larval, pupal e de ninfas dos insetos, causando a mortalidade de larvas e adultos dependendo da dose utilizada (Miranda 2009).As substancias de natureza terpênicas possuem também ação repelente contra insetos (Mairesse 2005) e são observadas em barbatimão. De acordo com Machado *et al* (2007) à mortalidade da fase larval, mediante aplicação de extratos vegetais é muito importante em campo, bem como o tempo médio de cada geração, reduzindo o crescimento populacional do inseto.

As respostas observadas para os parâmetros citados podem estar relacionadas a compostos químicos ativos metabolizados pela planta, que torna-se toxinas fisiológicas e causam a clássica antibiose, ou substâncias deterrentes que evitam a alimentação do inseto, reduzindo sua sobrevivência (Chagas Filho *et al* 2010). O extrato metanólico da folha e da casca de *S. adstringens* (Mart.) Coville apresentou atividade de não preferência alimentar e afetou a oviposição e viabilidade dos ovo de *Plutella xylostella*.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior) pela bolsa concedida a primeira autora. Também agradeço às professoras Dra. Claudia Andréa Lima Cardoso e Dra. Anelise Formágio pelo apoio nas análises fitoquímicas

Referências

- Bardal D (2011) Atividade antimicrobiana de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville em agentes causadores da mastite. 18p.
- Borges Filho, HC, Felfile, JM. (2003) Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. Rev Árv, Viçosa, 27:735 – 745.
- Cavalcante,GM, Morreira ,AFC, Vasconcelos SD(2006) Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essenciais florestas sobre mosca branca. Pesq Agro Bras, Brasília. 41:9-14.
- Chagas Filho NR, Boiça JRAL, Alonso.T.F (2010).Biologia de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em Cultivares de Couve-Flor. Neotrop Entomol 39:253-259
- Costa, ELN, Silva RFP, Fiuza LM (2004) Efeitos de aplicações e limitações de extrato de plantas inseticidas. Acta Bio leopol 24:173-185.
- Da Silva NLA, Miranda GMC (2010) Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. Rev. Scient. Plen. 6:25-40
- Felfili, JM , Borges Filho, HC. Extrativismo racional da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* Mart Coville). Brasília: UnB, 2004. 31 p.
- Holetz FB; Ueda-Nakamura T; Dias Filho BP; Mello JCP, Morgado DJA; Toledo C EM, Nakamura CV (2005) Biological effects of extracts obtained from *Stryphnodendron adstringens* on *Herptomonas Samuelpessoai*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,100 397-401.
- Jesus FG, Paiva VC,Gonçalves MA, Marques AL, Boiça ALJ (2011) Efeito de plantas inseticidas no comportamento e Biologia de *Plutella xulostella* (Lepidoptera: Plutelidae) Arq.Inst.Bio. 78:279-285
- Jbilou RA, Ennabili, F.S. 2006. Insecticidal activity of four medicinal plant extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). African J. Biotechnol. 5: 36- 940.
- Lacher, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima, 2000. p. 519
- Machado,L.A,Silva,VB 2007.Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. Arq do inst bio, São Paulo,69:103-109.
- Mairesse, LAS. Avaliação de Bioatividade de Extrato e espécie vegetal,enquanto excipiente de aleloquímico.(2005). tese 122f. Produção Vegetal-Universidade federal de Santa Maria,UFSM,Santa Maria, 2005.
- Matos FJ(1988) Introdução à fitoquímica experimental.Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 126p

- Medeiros, RS, Ramalho, FS, Zanuncio, J. C.; Serrao, J. E. 2003. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigrispinus* (Het., Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lep., Noctuidae) larvae. Journ of App Entomo Berl, 127:209-213p
- Miranda ALD Larvicida Bioquímico (2009) Patente n C10305658-9-Disponível em [HTTP:// WWW.patentesonline.com.br/larvicida-bioquimico-40641.html/](http://WWW.patentesonline.com.br/larvicida-bioquimico-40641.html/)> acesso em 15 de fev de 2014.
- Potenza, MR (2004) Produto Natural para controle de pragas. Anais da X Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, Mooca SP 89-100p.
- Sefrim, R.C.A. Bioatividade de Extratos vegetais sobre *Diabrotica speciosa* (germas,1824) (Coleoptera: Chrysomilidae).(2006).83p. Tese de Doutorado(Agronomia) - UFSM, Santa Maria, 2006.
- Silva, C.G.V., C.A.G. Câmara, Atividade inseticida de extratos orgânicos de espécies do gênero *Croton* que ocorrem naturalmente no estado de Pernambuco.(2007).81 f. Dissertação (Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- Silva SLC,CarvalhoMG,Gualberto SA, Torres SC (2010) Bioatividade de extrato etanólico de caule de crôton, *Linearifolius muell arg* (Euphorbiaceae) sobre *Cochliomijia macellaria* (Diptera calliphoridae). Act.vet.bras 4:252-258
- Tiba, L. M. Efeito de alguns inseticidas sobre a mariposa *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera, Plutellidae) por meio de iscas esterilizantes.(2008). 58 f. Dissertação (Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- Torres, AL, Boiça Junior, AL, Medeiros CAM, Barros R (2006) Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. Rev Brag, Campinas 65:447-457.
- Ulmer B, Gillott C, Woods D, Erlandson M (2002) Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. Crop Prot 21:327-331.
- Villas Bôas G L, Castelo Branco M, Guimarães A L (1990) Controle químico da traça das crucíferas em repolho do Distrito Federal. Hortic Bras 8: 10-11.
- Vital, BR (2004) Adesivos à base de taninos das cascas de duas espécies de eucalipto para produção de chapas de flocos. Rev Árv, Viçosa, 571-582.

ANEXOS A

Anexo I

Tabela 1 O quadro de análise de variância está apresentado na tabela 1.

	0	7	14	21
CAUSA DE VARIAÇÃO	QMR			
Horas (H)	30,43*	65,95*	88,57*	47,53*
Líquido (L)	124,50*	996,12*	780,19*	149,36*
Parte da planta (PP)	4,076	0,20	1,33	3,83
H x L	17,14*	6,13	15,20*	1,73
H x PP	6,70	0,73	0,26	5,60
L x PP	4,180	1,04	0,06	5,60
H x L x PP	6,78	0,41	1,39	0,54
CvV (%)	11,66	15,27	17,42	19,49

Anexo II.

Tabela 2. Efeito larvícida em *Plutella xylostella* após 24h tratadas com extrato aquoso de casca de Barbatimão (n=250). Temp.: 25±1°C, e fotofase: 12 horas.

Periodos de armazenamento	Porcentagem de Larvas Mortas
0	14,4%
7	20,4%
14	33,6%
21	51,2%

Anexo III.

Tabela 3. Número de larvas de *Plutella xylostella* L. eclodidas dos ovos tratados com diferentes períodos de armazenamento dos extratos aquoso de folhas e casca de barbatimão. Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Período de armazenamento	Número de larvas	
	Folha	Casca
Água	59,01 aA	58,90 aA
0	37,87 bcA	34,39 bA
7	29,70 cdA	36,02 bA
14	48,10 abA	22,03 bcB
21	16,55 dA	13,67 cA
CV	13,70	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, comparam o período de armazenamento para cada parte da planta e na linha comparam a parte da planta dentro do mesmo período de armazenamento e não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Anexo IV.

Tabela 3. Screening fitoquímico do extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*.

Classe de Metabólito Secundário	Parte da planta	
	Casca	Folha
Flavonóides	+	+
Terpenos	+	+
Alcalóides	+	+
Saponinas	+	+
Esteroides	+	+
Tanino	+	+

Anexo V.

Tabela 1. Índice de preferência de *Plutella xylostella* L. por extratos metanólico de folhas e casca de barbatimão, tratados com a diferente concentração de extratos (0,5; 1,0; 1,5) mg/mL. Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Folha	Casca	Classificação ¹
0,5	1.159 Aa	1.190Aa	Fagoestimulante
1,0	1.093 Aa	1.200Aa	Fagoestimulante
1,5	0.53 Bb	0.99Aa	Fagodeterrente

Médias seguidas pela mesma letra maiuscula nas colunas comparam as diferentes concentrações e na linha a parte da planta de onde o extrato foi obtido na mesma concentração não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

¹ IP = 2A/(M+A); onde A = área consumida das amostras foliares tratadas; e, M = áreas consumidas das amostras foliares não tratados. Classificação: fagoestimulante se o índice for maior do que 1; neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1.

Anexo IV.

Tabela 2. Efeito larvícida em *Plutella xylostella* após 24h tratadas com extrato metanólico de casca de Barbatimão (n=250). Temp.: 25±1°C e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Porcentagem de Larvas Mortas
0,5	30%
1,0	40%
1,5	60,8%

Anexo VI

Tabela 4. Número de larvas de *Plutella xylostella* L. eclodidas dos ovos tratados com diferentes concentrações do extratos metanólico de folhas e casca de barbatimão. Temp.: $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotofase: 12horas.

Concentrações (mg/mL)	Número de larvas
Água	75,84 a
0,5	52,82 b
1,0	30,71 c
1,5	16,71 d

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

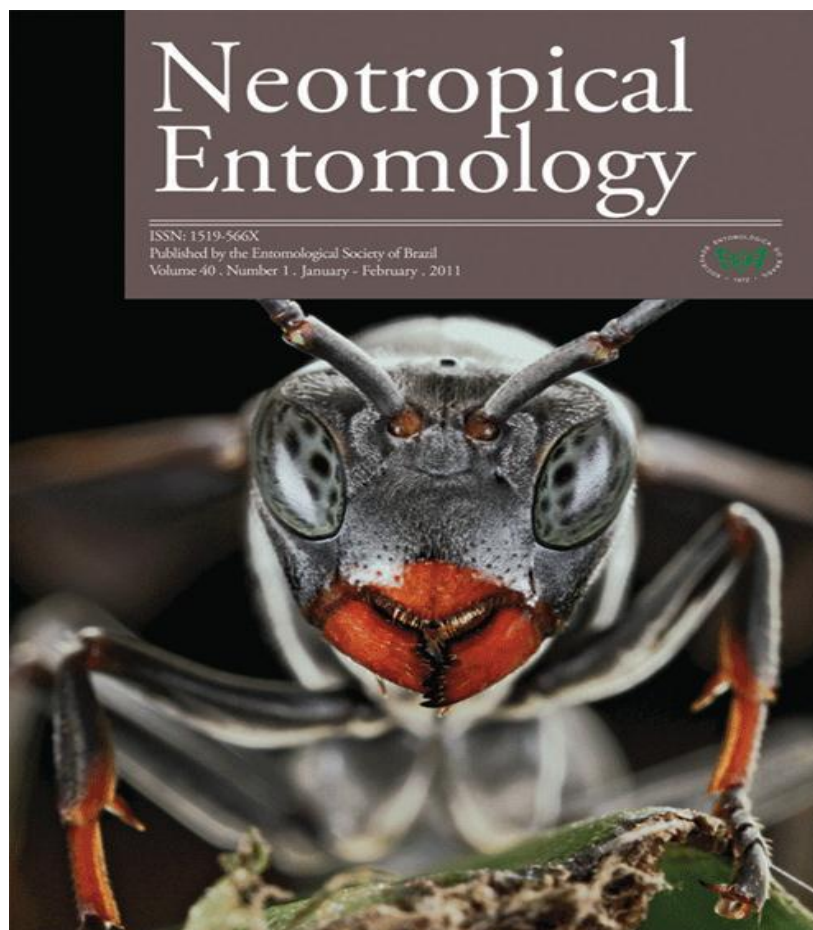
Anexos VIII

Tabela 3. Screening fitoquímico do extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*.

Classe de Metabólito Secundário	Parte da planta	
	Casca	Folha
Flavonóides	+	+
Terpenos	+	+
Alcalóides	+	+
Saponinas	+	+
Esteroides	+	+
Tanino	+	+

ANEXOS B

Normas de Submissão à Revista Neotropical Entomology



Link <http://www.scielo.br/revistas/ne/pinstruc.htm>

Qualis Estrato B1 Área de Avaliação: Biodiversidade.

- [Política editorial](#)
- [Forma e preparação do manuscrito](#)
- [Informações](#)

ISSN 1519-556X *versão impressa*
ISSN 1678-8052 *versão on-line*

Política editorial

A **Neotropical Entomology** publica artigos originais e que representem contribuição significativa ao conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo apenas bioensaios de eficácia de métodos de controle de insetos e ácaros não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores *ad hoc*.

Seções

"Fórum", "Ecologia, Comportamento e Bionomia", "Sistemática, Morfologia e Fisiologia", "Controle Biológico", "Manejo de pragas", "Acarologia", "Saúde Pública" e "Notas Científicas".

Idiomas

Os manuscritos devem ser escritos na língua inglesa.

Formatos aceitos

São publicados artigos científicos completos, notas científicas e revisões (Fórum).

Submissão

Deve ser feita por meio eletrônico através de formulário disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/ne/about>. O manual do usuário do sistema está disponível em http://seb.org.br/downloads/Guia_submission_20070606.pdf.

O artigo (texto e tabelas) deve ser submetido em formato doc. Configure o papel para tamanho A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, escreva o nome completo e o endereço (postal e eletrônico) do autor correspondente. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e justificado à esquerda, liste os nomes dos autores usando apenas as iniciais dos nomes de cada autor, deixando apenas o último sobrenome por extenso, em maiúsculas pequenas (versalete). Separe os nomes por vírgulas; não use '&' ou 'and'. A seguir, liste as instituições de cada autor, com chamada numérica se houver mais de um endereço. Pule uma linha e escreva um título resumido com, no máximo, 60 letras.

Página 2. Abstract. Escreva ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo Keywords. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Elementos Textuais

Introdução. Justifique à esquerda o subtítulo "Introduction", em negrito. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material and Methods devem conter informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se aplicável, o nome do programa utilizado para as análises.

Results and Discussion podem aparecer agrupados ou em seções separadas. Em Resultados, os valores das médias devem ser acompanhados de erro padrão da média e do número de observações, usando para as médias uma casa decimal e, para o erro padrão, duas casas. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Acknowledgments. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

References. Sob esse título, disponha as referências bibliográficas em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem espaços entre estes. Cite os autores pelo sobrenome (apenas a inicial maiúscula) seguido das iniciais do nome e sobrenome sem pontos. Separe os nomes dos autores com vírgulas. Em seguida inclua o ano da referência entre parênteses. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas, sem pontos. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com BIOSIS Serial Sources (www.library.uiuc.edu/biotech/jabbrev.html#abbrev ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) Genetic similarity among male bees of *Euglossa truncata* Rebelo & Moure (Hymenoptera : Apidae). Neotrop Entomol 35: 477-482.

Malavasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, Ratter JT (2002) Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome, p.91-120. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Na chamada de texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1). Exemplo de título:

Tabela 1 Mean ($\pm$ SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *Cirrospilus neotropicus* reared on *Phyllocnistis citrella* larvae. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação "Fig no título e na chamada de texto (ex.: Fig 1)". As figuras devem estar no formato jpg, gif ou eps e devem ser originais ou com alta resolução e devem ser enviadas em arquivos individuais. Gráficos devem estar, preferencialmente, em Excell. Exemplo de título:

Fig 1 Populacional distribution of *Mahanarva fimbriolata* in São Carlos, SP, 2002 to 2005.

Citações no texto

Nomes científicos. Escreva os nomes científicos por extenso, seguidos do autor descritor, para insetos e ácaros, quando mencionados pela primeira vez no Abstract e no corpo do trabalho. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J E Smith). No restante do trabalho use o nome genérico abreviado (Ex.: *S. frugiperda*), exceto nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas onde deve ser grafado por extenso.

Fontes de consulta. As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordene-as pelo ano de publicação, separando-as com vírgulas (ex.: Martins 1998, Garcia 2005, 2008, Wilson 2010). Para dois autores, use o símbolo "&" (ex.: Martins & Gomes 2009). Para mais de dois autores, utilize "*et al*" (em itálico) (ex.: Duarte *et al* 2010).

Notas Científicas

Registros de ocorrência e de interações tróficas ou novos métodos para estudo de insetos ou ácaros podem ser submetidos como nota científica. Entretanto, registros de espécies ou associações de hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos não serão mais aceitos para publicação. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas. As instruções

para Notas científicas são as mesmas dos artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. Os resumos (em inglês e português /espanhol) devem ter até 100 palavras cada e o texto, no máximo 1.000 palavras. Quando estritamente necessário, podem ser incluídas figuras ou tabelas, observando-se o limite de duas figuras ou tabelas por trabalho.

A publicação de registro de nova praga introduzida no Brasil precisa estar de acordo com a Portaria Interministerial 290, de 15/abril/1996, disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=883>.

Revisões (Fórum)

Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu corpo editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção. Artigos para esta seção devem estar obrigatoriamente em língua inglesa.

Taxa de Impressão

A taxa de impressão é de R\$ 42,00 (quarenta e dois reais) por página impressa de artigos cujo primeiro autor seja sócio regular da SEB e R\$ 72,00 (setenta e dois reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias. Serão cobrados R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida para sócios e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para não sócios. Não serão fornecidas separatas. Os artigos publicados estão disponíveis para consulta e *download* gratuitos no site da Scielo (www.scielo.br/ne).