

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 9:5 (2016)

November 2016

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=293&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Bioatividade de extratos de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) em relação a *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)

Spathodea campanulata (Bignoniaceae) extracts bioactivity against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)

T. M. Pascutti, J. C. Guerreiro, A. P. Azevedo, R. R. Espessato, P. J. Ferreira Filho

Universidade Estadual de Maringá
Universidade Federal de São Carlos

Author for correspondence: jcguerreiro@uem.br

Resumo. O ataque de insetos é um dos principais fatores responsáveis pelas perdas de grãos de milho armazenados após a colheita, dessa forma, estratégias sustentáveis, como extratos naturais, podem ser usados como métodos baratos de controle. O presente trabalho avaliou os efeitos causados pelos extratos de néctar de *Spathodea campanulata* sobre o caruncho do milho *Sitophilus zeamais*, para os testes de preferência e mortalidade utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições, sendo os tratamentos soluções de 0, 5, 10, 30 e 50% do néctar em estudo. Observou-se que o índice de preferência foi menor nas 3 primeiras horas de avaliação e na maior concentração do extrato (50%), resultando num possível efeito repelente, mas com perda do potencial nas avaliações subsequentes. Já a mortalidade foi crescente a partir da concentração de 30%, mas o número de insetos mortos foi baixo, indicando baixa eficiência. No entanto a porcentagem de grãos perfurados foi reduzida na maior concentração interferindo e diminuindo a alimentação do inseto.

Palavras-chaves: Controle alternativo, extratos naturais, caruncho do milho.

Abstract. The insect attack is one of the main factors responsible for the loss of corn grain stored after harvest, thus sustainable strategies such as natural extracts can be used as cheap methods of control. This study evaluated the effects caused by *Spathodea campanulata* nectar extracts on the maize weevil *Sitophilus zeamais* to the preference test and mortality was used completely randomized design with 10 replications and treatments solutions of 0, 5, 10, 30 to 50% nectar under study. He noted that the preference index was lower in the first 3 hours of evaluation and the highest concentration of extract (50%), resulting in a possible repellent effect, but with the potential loss in subsequent evaluations. Already mortality was increased from the concentration of 30%, but the number of dead insects was low, indicating low efficiency. However, the percentage of perforated grains was reduced at the highest concentration and decreasing interfering insect feeding.

Keywords: Alternative control, natural extracts, weevil corn.

Introdução

O uso de plantas inseticidas no controle de pragas não é uma técnica recente, sua utilização foi comum em países tropicais antes do desenvolvimento dos inseticidas sintéticos, que quando usados no controle de pragas, apesar de eficientes por manifestarem o efeito curativo, podem causar uma série de problemas, como contaminação ambiental, presença de resíduos nos alimentos, surgimento de populações de insetos resistentes, desequilíbrio biológico, devido à

eliminação de inimigos naturais (Franco et al., 2015).

Os produtos naturais secundários extraídos de plantas se constituem em fonte de substâncias bioéticas compatíveis com métodos de controle de pragas mais racionais, o que pode reduzir os efeitos negativos ocasionados por aplicação de inseticidas, enfatizando o controle natural de pragas (Thuller et al., 2008; Jesus et al., 2011).

Por isso, no manejo atual de pragas, utilizam-se várias práticas agrícolas visando redução populacional de insetos pragas e aumento

da ação dos inimigos naturais, minimizando a interferência no ambiente (Veronezzi, 2003).

As substâncias produzidas por plantas através de metabolismo secundário podem desenvolver atividades biológicas diversas nos mais variados organismos, dentre estas se destaca o efeito inseticida, repelente, deterrente alimentar ou inibidora de alimentação (Saito et al., 2004). O conhecimento do potencial de utilização de plantas inseticidas tem despertado a atenção e interesse de pesquisadores para o controle de pragas prejudiciais às culturas (Silva et al., 2007).

Dentre as plantas inseticidas destaque especial tem se dado à espécie *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae). De origem africana, *S. campanulata* é uma planta que foi introduzida no Brasil como árvore ornamental. Suas flores são parecidas com uma tulipa e sua coloração se aproxima de um tom amarelo-avermelhado, sendo conhecida como tulipeiro do Gabão. Além de seu efeito ornamental, é uma planta que tem sido utilizada na medicina popular devido aos componentes secundários presentes em suas partes vegetativas e reprodutivas (Joly, 1985; Pianaro et al., 2007).

Os estudos fitoquímicos realizados com diferentes partes de *S. campanulata* demonstraram a presença de ácido spatódico, ácido caféico, ácidos fenólicos, flavonoides, hidroxiesterol spatodol β -sitosterol (Ngouela et al. 1990; El-hela 2001a, b).

Cintra et al., (2005) relataram o poder inseticida da *S. campanulata* devido à existência de vários insetos mortos em inflorescências da planta tais como, abelhas, formigas e dípteros. E sua toxicidade estava relacionada à mucilagem misturada ao néctar, e se dá para insetos que possuem ocorrência oportunista em suas flores. Outros trabalhos nos quais se observaram as flores de *S. campanulata* obtiveram os mesmos resultados, vários insetos mortos em suas inflorescências.

De acordo com Trigo & Santos, (2000) essa mortalidade pode ser atribuída ao mecanismo de defesa da própria planta, que impede ou reduz, drasticamente, a sobrevivência de insetos oportunistas que utilizam o pólen e o néctar como alimento, diminuindo ou impedindo a polinização das plantas.

Atualmente o uso de plantas inseticidas é um dos métodos alternativos mais estudados para o controle de pragas de produtos armazenados e podem ser utilizados nas formas de pós, extratos e óleos (Mazzonetto, 2003).

Dentre as pragas de ocorrência em grãos armazenados, destaca-se *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) que pode ser responsável por causar danos qualitativos e quantitativos à produção de milho, arroz e trigo. É uma praga primária que pode ser encontrada em todas as regiões quentes e tropicais do mundo e oferece grandes problemas para serem controlados, pois os inseticidas utilizados para seu controle

devem possuir baixa carência, e pouca ação residual (Nascimento et al., 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a bioatividade do extrato de *S. campanulata*, caracterizando seu efeito repelente e de mortalidade sobre adultos de *S. zeamais*.

Métodos

As flores de *S. campanulata* foram coletadas no perímetro urbano da cidade de Formosa do Oeste, Estado do Paraná (24°17'34"S; 53°18'46"O) no período vespertino do dia devido as maiores concentrações em açúcares (Franco et al., 2015). O néctar foi coletado de flores recém-abertas e botões florais, com auxílio de uma seringa descartável. Esse material foi submetido ao congelamento assim que retirado, em seguida enviado ao laboratório de Bioquímica da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Campus sede, para ser liofilizado. Com o extrato resultante foram preparados os tratamentos, compostos por solução de néctar nas concentrações de 5, 10, 30 e 50 mg ml⁻¹ e grupo controle (água destilada), correspondendo às dosagens de 5, 10, 30, 50, e 0% de néctar, respectivamente.

A população inicial de *S. zeamais* foi obtida de milho armazenado numa propriedade agrícola de Formosa do Oeste, PR.. Esses foram acondicionados em tambores de 20L de papelão e tratados com grãos de milho seco para proliferação da espécie. Os insetos foram escolhidos ao acaso e mantido sem alimento 24 horas antes do preparo do bioensaio.

No teste de repelência foi usado o delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições. Cada repetição foi composta por uma arena. As arenas foram construídas com 6 recipientes transparentes de polipropileno de 500ml, na qual um ficava no centro e era interligado por mais 5 recipientes laterais por meio de segmentos de cano de 13cm de comprimento e 10mm de diâmetro (Figura 1). No recipiente central foram liberados 30 insetos adultos e nos laterais foram depositados 5g de grãos de milho tratados com seus respectivos tratamentos.

Os grãos foram submersos nas soluções de 0, 5, 10, 30 e 50% de néctar, retirados e deixados secar, em seguida depositados nos recipientes. As avaliações foram realizadas 1, 3, 10 e 24 horas após liberação dos insetos, de acordo com a contagem do número de *S. zeamais* em cada recipiente. Também foi determinado o índice de preferência: I.P. = (% de insetos na concentração-teste - % de insetos na testemunha)/(% de insetos na concentração-teste + % de insetos na testemunha), em que: I.P.: -1,00 a -0,10, planta-teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10, planta-teste neutra; I.P.: +0,10 a +1,00, planta-teste atraente, conforme a metodologia citada por Procopio et al. (2003).

Para o teste de mortalidade utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 10

repetições por tratamento. Cada repetição foi composta por um gerbox forrado com papel filtro, no qual foram depositados 20 grãos de milho e soltos 15 insetos adultos, em seguida sobre estes foram realizadas as pulverizações correspondentes aos tratamentos de 0, 5, 10, 30 e 50% (Figura 2).

Para aplicação da calda contendo o néctar sobre os insetos, foi utilizado um pulverizador manual, com capacidade para 1 Litro, assegurando uma aplicação de $1,23 \pm 0,5$ mg por cm^2 do gerbox.

A calibração do pulverizador foi realizada aplicando-se água destilada em discos de papel filtro que foram pesados antes e após as aplicações. A média das diferenças entre as pesagens foi utilizada como valor padrão (Hassan, 1997). Os testes foram realizados em condição de laboratório, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $70 \pm 2\%$ e fotofase de 12 horas, e conduzido no laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Campus regional de Umuarama.

Para o tratamento estatístico do teste de pulverização foi adotado o software estatístico

Assistat 7.6 Beta. As provas de homogeneidade foram realizadas utilizando o teste de Shapiro-Wilks e Levene, quando necessário foi utilizada a transformação dos dados mediante raiz de $x + 0,5$. Para a determinação da eficiência das doses de néctar foi realizado o teste de regressão para dose e resposta para concentração de néctar e repelência, mortalidade dos insetos, e perda de peso de grãos de acordo com o consumo de *S. zeamais*.

Resultados e Discussão

Quando foi observado o índice de repelência de *S. campanulata* sobre o caruncho do milho *S. zeamais*, notou-se, durante a primeira hora de avaliação, que ocorreram valores que representam estímulo repelente nas concentrações de 5 e 50% (Tabela 1). Porém, esses valores provavelmente refletem a dispersão inicial dos insetos na arena, em busca de alimento, e podem estar mais relacionados com um efeito inicial e casual de procura pelo grão de milho.

Tabela 1. Índice de preferência de *S. zeamais* em diferentes tempos de avaliação e concentração de néctar de *S. campanulata*. Umuarama, 2015.

Período de Avaliação (horas)	Concentração de <i>S. campanulata</i> (%)			
	5	10	30	50
1	-0,333*	0,500	0,500	-0,333
2	0,142	0,571	0,333	-0,500
10	0,040	0,351	0,272	0,076
24	-0,043	0,238	0,238	0,040

*-1,0 a -0,1 planta teste repelente; -0,1 a +0,1 planta teste neutra; +0,1 a 1,0 planta teste atraente.

No decorrer das avaliações a maior concentração de *S. campanulata* (50%) foi aquela que manifestou maior índice de repelência, com destaque para a avaliação realizada 3 horas após o início do experimento. A partir desse período notou-se efeito neutro para essa concentração até a avaliação realizada 24 horas após o início do experimento. O poder repelente foi perdido nas avaliações subsequentes, pois o número médio de insetos observados em todas as concentrações foi semelhante, sem a ocorrência de qualquer manifestação de repelência dos extratos testados.

Observa-se de acordo com os dados disponibilizados na figura 3 que as avaliações realizadas 3 e 10 horas após o início do experimento tiveram valores médios de insetos se ajustando em modelos quadráticos e significativos, correspondendo a menores médias de insetos nas arenas que tiveram aumento da concentração do néctar de *S. campanulata*.

Estudando a mesma espécie de inseto, porém com extrato de citronela e canela Silva et al. (2013), notaram repelência de 65,83% e 82,49% respectivamente. Mas destacaram que apenas o

efeito repelente não pode ser levado em consideração para diminuir o problema com essa praga de grão armazenado, pois os compostos bioativos podem volatilizar rapidamente, perdendo o efeito sobre o inseto, característica observada nas condições desse trabalho para avaliações realizadas até 24 horas do início do experimento, para os tratamentos em que se utilizou as menores dosagens.

Quando foi avaliada a mortalidade de *S. zeamais* de acordo com a variação de doses de extratos de *S. campanulata*, notou-se relação quadrática significativa indicando que acima da concentração de 30% do extrato a mortalidade tendeu a ser maior de acordo com os valores crescentes, com pico na concentração de 50% (Figura 4). Observou-se, no entanto, que o número de insetos mortos, mesmo na maior dose utilizada, foi considerado baixo com média próxima de 18% de mortalidade indicando baixa eficiência de controle com a utilização de extratos de *S. campanulata* para as condições desse trabalho.

Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos observados por Franco et al.

(2015) para a concentração de 20% de *S. campanulata*. Porém, utilizando néctar puro dessa planta, estes autores observaram mortalidade de 89%, valores comparáveis às melhores eficiências de inseticidas sintéticos.

A maneira de se extrair ou utilizar os compostos químicos secundários de possíveis plantas inseticidas podem alterar a forma de atuação e eficiência sobre os insetos testados.

Rosado et al. (2013) observaram que os extratos hexânicos e alcoólicos extraídos de plantas diferenciaram em termos de eficiência de mortalidade de *Leucoptera coffeella*. Neste experimento para o extrato alcoólicos foi observado porcentagem de mortalidade acima 96%, já a eficiência do extrato hexânico foi semelhante à testemunha.



Figura 1. Arenas destinadas ao teste de repelência, representando as diferentes concentrações utilizadas. Umuarama, PR, 2015.

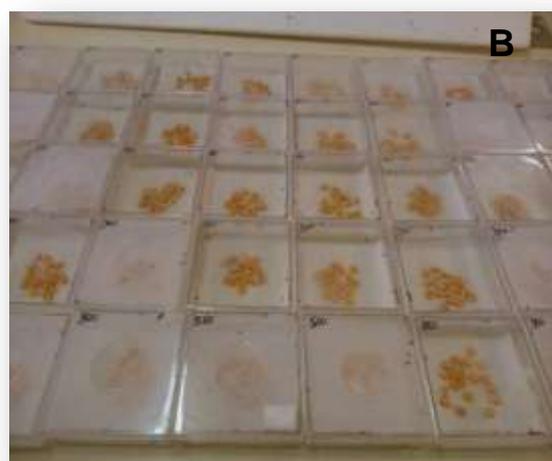
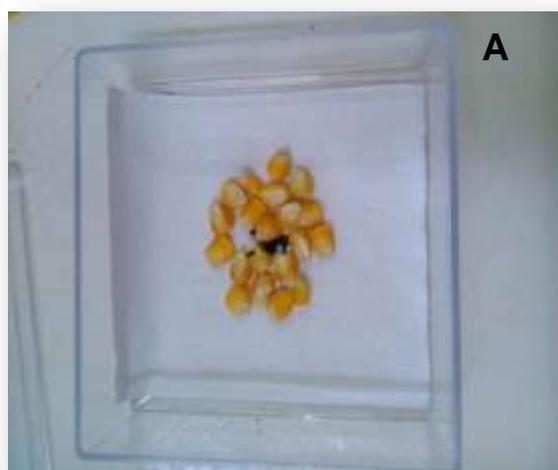


Figura 2. Gerbox utilizado para o teste de mortalidade de *S. zeamais*, com imagem isolada de uma arena (A), e com a imagem da maioria das arenas testadas (B). Umuarama, 2015.

Dessa forma, salienta-se a necessidade de realização de novas formas de extração ou concentração do néctar de *S. campanulata*. Pois como foi observado com os resultados desse trabalho, o padrão de mortalidade se assemelha ao observado por Franco et al. (2015), para as maiores dosagens utilizadas no experimento. Segundo estes

autores é importante, também, utilizar sistemas padronizados de coletas de néctar, pois sua concentração pode ser diferente durante o dia, influenciando a mortalidade dos insetos testados, e de forma natural dos insetos invasores de flores desta espécie.

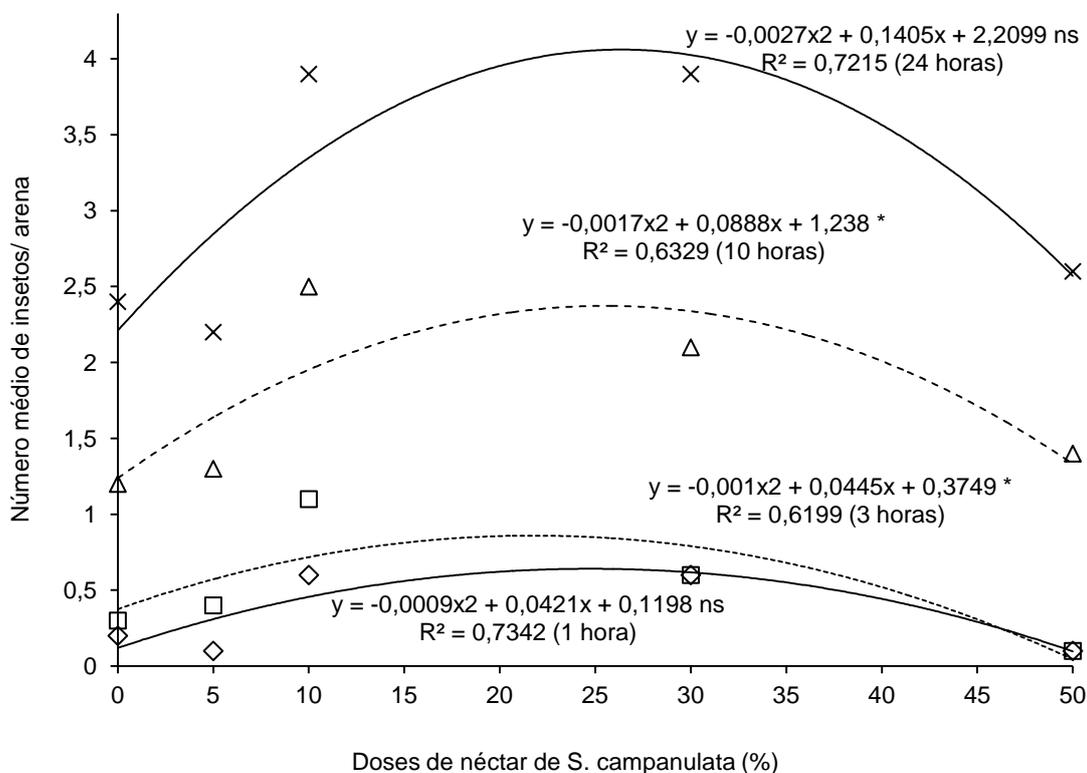


Figura 3. Curvas de regressão que representam o número médio de insetos em cada arena, de acordo com a concentração de néctar de *S. campanulata*, e período de avaliação. Umuarama, 2015.

Para avaliar o possível efeito da pulverização com o extrato de *S. campanulata*, no consumo de milho pelo caruncho, através do peso do milho oferecido antes e após o final do experimento, notou-se maiores consumos para os insetos mantidos em dosagens intermediárias (10 e 30%), porém foi observado tendência de queda na diferença inicial e final do peso de grãos de milho, (medida do consumo de *S. zeamais*) na maior dosagem (Figura 5).

O número de grãos perfurados por *S. zeamais* foi outra tentativa de determinação de possível efeito deterrente alimentar causado por *S. campanulata*, observa-se pelos dados dispostos na figura 6 que houve diminuição da porcentagem de grãos perfurados, com destaque para a maior concentração utilizada nas condições deste trabalho, porém não se observou ajuste significativo do modelo de regressão para doses e porcentagem de grãos perfurados.

Observou-se que no teste de mortalidade as arenas tratadas com as maiores concentrações de néctar, os carunchos apresentavam comportamento diferenciado, nestas condições notava-se consumo de grupos de insetos em um mesmo grão de milho. Enquanto que nas menores concentrações os insetos demonstravam comportamento disperso de alimentação, não se agrupando. Esta característica comportamental pode ser explicada pela real ocorrência de efeito deterrente e por falta de homogeneidade na aplicação do néctar.

Concordando com Gallo et al. (2002), quando se trabalha com extratos vegetais com possível efeito inseticida, não se deve objetivar apenas a mortalidade dos insetos, fatores secundários como a repelência, a deterrência alimentar e inibição de oviposição devem ser considerados na busca por novas substâncias tóxicas e controle populacional de insetos. Neste contexto é complementado por Almeida et al. (2013), que na maioria das vezes as substâncias repelentes podem inibir a alimentação, causando a mortalidade do inseto por falta de alimentação, e não por intoxicação.

Utilizando pós minerais inertes para o controle de *S. zeamais*, Ribeiro et al. (2008) notaram que além do efeito fagoderrente apresentado por esses materiais, o efeito físico que se manifestava pela adesão de partículas dos tratamentos no corpo do inseto pode ter causado diminuição do consumo de grãos e menores perdas de peso dos grãos de milho, como observado nas condições desse trabalho.

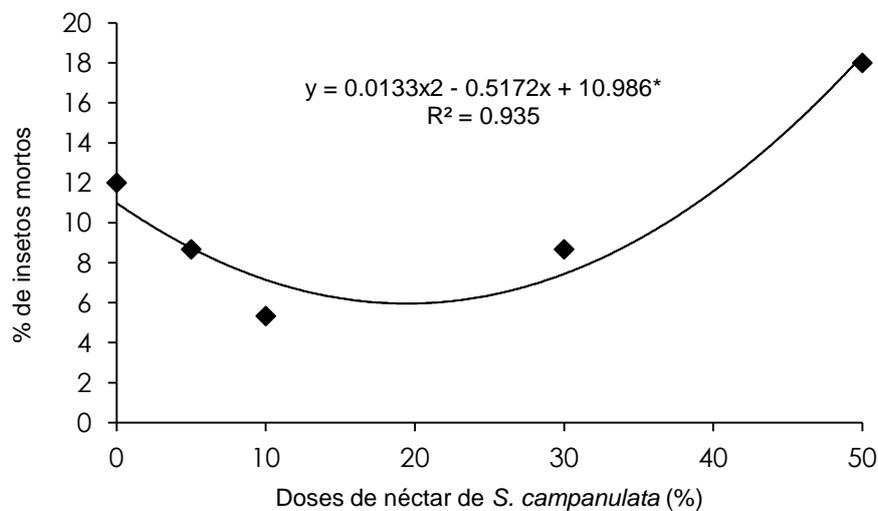


Figura 4. Curvas de regressão que representam o número médio cumulativo de insetos mortos, de acordo com a concentração de néctar de *S. campanulata*. Umuarama, 2015.

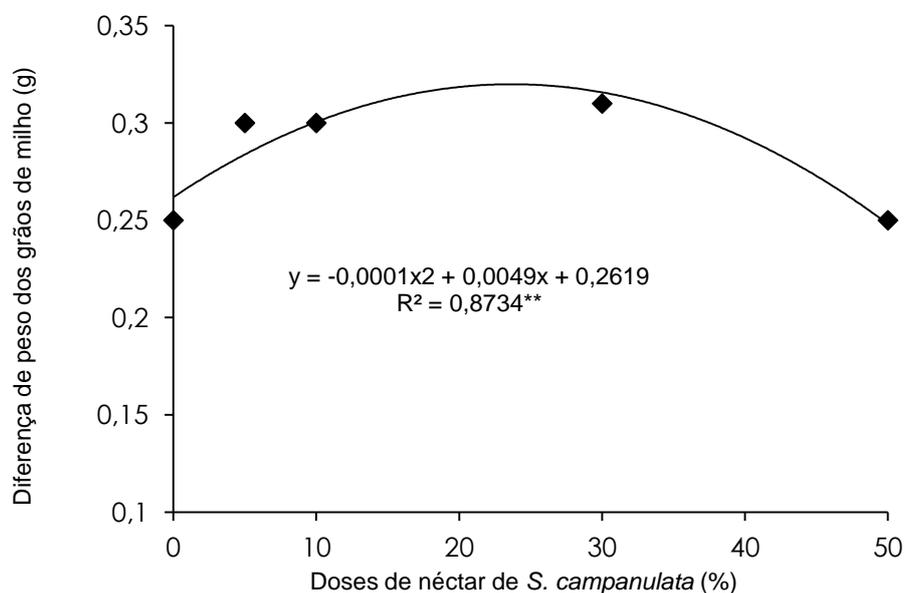


Figura 5. Curva de regressão que representa a diferença do peso de grãos antes e após o início do experimento, submetidos às diferentes concentrações de néctar de *S. campanulata*, e consumo de *S. zeamais*. Umuarama, 2015.

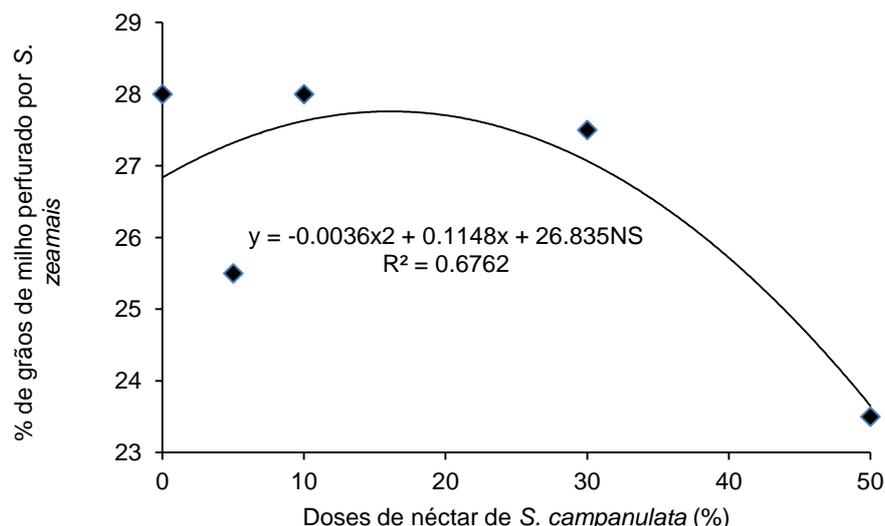


Figura 6. Curva de regressão que representa a porcentagem de grãos perfurados por *S. zeamais* que foram submetidos às diferentes concentrações de néctar de *S. campanulata*. Umuarama, 2015.

Conclusão

Foi observado, nas condições deste experimento, que os extratos de *S. campanulata* apresentaram potencial efeito negativo sobre a alimentação, atração e mortalidade de insetos, principalmente nas maiores concentrações. Nota-se, porém, que fatores não mensurados e isolados, como a forma de coleta e extração do néctar pode ter influenciado os resultados, implicando em valores de mortalidade e preferência alimentar abaixo do esperado. Salienta-se que outros trabalhos devem ser realizados, utilizando o devido cuidado com a forma de coleta e possível extração da substância química tóxica.

Referências

ALMEIDA, F.A.C.; SILVA, J.F.; MELO, B.A.; GOMES, J.P.; SILVA, R.G. Extratos botânicos no controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.8, n.3, p.163-168, 2013. ([Link](#))

CINTRA, P.; MALASPINA, O.; BUENO, O.C. Plantas Tóxicas para Abelhas. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.72,n.4,p.547-551, 2005. ([Link](#))

EI-HELA A.A, Phenolics from *Spathodea campanulata* Beauv. leaves. Journal Pharmaceutical Science v.27, p.152-162, 2001a.

EI-HELA A.A, The new iridoid glucoside from *Spathodea campanulata* Beauv. leaves. Journal Pharmaceutical Science, v.27, p.115-120, 2001b

FRANCO,P.D.; GUERREIRO, J.C.; RUIZ, M.G.; DA SILVA, R.M.G. Evaluación del potencial insecticida del néctar de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) sobre *Sitophilus zeamais*

(Coleoptera: Curculionidae). Revista Colombiana de Entomologia, 2015.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, 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, 920 p. 2002.

HASSAN, A.S. Métodos padronizados para testes de seletividade, com ênfase em *Trichogramma*. In: PARRA JRP, ZUCCHI RA (Eds.), *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. FEALQ, Piracicaba, p. 207-234 (1997).

JESUS F.G., PAIVA L. A.,GONÇALVES V. C., MARQUES M. A., BOIÇA JUNIOR A. L. Efeito de plantas inseticidas no comportamento e biologia de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Arquivos do Instituto Biológico, v.78, n.2, p.279-285,2011. ([Link](#))

JOLY, A.B. Introdução à taxonomia vegetal. 7. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1985, 503p.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM D.J. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. Neotropical Entomology 32(1),2003. ([Link](#))

NASCIMENTO, F. J.; E. T. DINIZ FILHO, L. X. MESQUITA, A. M. de OLIVEIRA & T. F. C. PEREIRA. 2008. Extractos Vegetales en el Control De Plagas. Revista Verde 3:01-05. ([Link](#))

NGOUELA, S., NYASSE, B., TSAMO, E., SONDEGAM, B.L., CONNOLLY, J.D. Spathodic acid: a triterpene acid from the stem bark of

Spathodea campanulata. Phytochemistry, v.29, p.3959-3961, 1990.

PIANARO, A. FERREIRA, D.T., PINTO, J.P., ISHIKAWA, N.K., BRAZ-FILHO, R. Iridoid glucoside and antifungal phenolic compounds from *Spathodea campanulata* roots. Semina: Ciências Agrárias, v.28, p.251-256, 2007. ([Link](#))

PROCÓPIO, S.O., VENDRAMIM, J.D., RIBEIRO JÚNIOR, J.I., SANTOS, J.B. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação à *Sitophilus zeamais* MOTS. (Coleoptera: Curculionidae). Ciência. Agrotecnica, v.27, n.6, p.1231-1236, nov./dez., 2003. ([Link](#))

RIBEIRO, L.P.; COSTA, C.E.; KARLEC, F.; BIDINOTO, V.M. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). Revista de FZVA, Uruguaiana, V.15, n.2, p.19-27, 2008. ([Link](#))

ROSADO, J.F.; PICANÇO, M.C.; QUEIROZ, R.B.; MOREMO, S.C.; SILVA, G.A.; CAMPOS, M.R.; BENEVENUTE, J.S. Uso de extratos vegetais no controle do bicho mineiro do café. In: Simpósio de Pesquisa dos cafés do Brasil, 5., 2007. Águas de Lindóia, SP. Anais. Brasília, DF: Embrapa Café, 2007.

SAITO, M.L., POTT, A., FERRAZ, J.M.G., NASCIMENTO, R.S. Rosely dos Santos. Avaliação da atividade inseticida em espécies de plantas do pantanal mato-grossense. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 19 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4675; 24).

SILVA, J.F.; PESSOA, E.B.; DANTAS, I.C. Extratos vegetais como alternativa de controle de *Sitophilus zeamais*. Biofar, Revista de Biologia e Farmácia, Campina Grande, v.9, n.2, p.41-53, 2013.

SILVA, W.C.; RIBEIRO, J.D.; SOUZA, H.E.M.; CORREA R.S. Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. Acta Amazônica, V.37(2), 2007. ([Link](#))

TRIGO, J. R., SANTOS, W.F. Insect mortality in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae) flowers. Revista Brasileira de Biologia, v.60,p.537-538,2000. ([Link](#))

THULLER, R.T.; BORTOLI, S.A.; GOULART, R.M.; PEREIRA-VIANA, C.L.T.; PRATISSOLI, D. Interação tritrófica e influência de produtos químicos e vegetais no complexo: brássicas x traça-das-crucíferas x parasitóides de ovos. Ciência e Agrotecnologia, v.32, n.4, p.1154-1160, 2008. ([Link](#))

VERONEZZI, F.R.B. Dinâmica populacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) e de *Doru luteipes* (SCUDDER, 1876) sob aplicação de inseticidas em cultura de milho. 2003. 69 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.