

**Efeito da azadiractina sobre artrópodes no cultivo do feijão-verde [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)]**

Jorge Ximenes Vital<sup>1</sup>, João Gutemberg Leite Moraes<sup>1</sup>, Fred Denilson Barbosa da Silva<sup>1</sup>, Nicolau Matos da Costa<sup>1</sup>, José Lucas Martins Melo<sup>1</sup>, Damila de Oliveira Firmino<sup>1</sup>, Ervino Bleicher<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Desenvolvimento Rural, Curso de Agronomia, Redenção-CE, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza-CE, Brasil

E-mail autor correspondente: gutemberg.moraes@unilab.edu.br  
Artigo enviado em 18/05/2018, aceito em 25/06/2019.

**Resumo:** Objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito do produto formulado Azamax<sup>®</sup> no controle de pragas do feijão-caupi e em inimigos naturais. A pesquisa foi realizada em condições de campo e sob infestação natural, sem o uso de inseticidas convencionais, na Fazenda experimental Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB, Redenção, CE, Brasil. As sementes da cultivar BRS Tumucumaque utilizadas para semeadura no experimento foram cedidas pela EMBRAPA Meio-Norte (Teresina, Piauí, Brasil). A área experimental ocupou um total de 345 m<sup>2</sup> com dimensões de 23 m de comprimento e 15 m de largura. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos foram: T1 = Testemunha (sem aplicação); T2 = 1 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T3 = 2 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T4 = 3 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T5 = 4 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água e T6 = 5 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água. Ao longo das avaliações semanais, foi realizada aplicação de doses de Azamax<sup>®</sup> no cultivo de feijão-caupi, com pulverizador costal manual. As doses de Azamax<sup>®</sup> utilizadas não tiveram efeito na flutuação populacional de cigarrinha-verde. O pulgão-preto teve sua população reduzida apenas aos 42 dias após a semeadura. Os inimigos naturais contribuíram para a redução da população de pulgões ao longo das avaliações.

**Palavras-chave:** *Insecta*; Pragas; Inseticida botânico.

**Effect of azadirachtin on arthropods in cowpea [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)]**

**Abstract** - The aim of this work was to evaluate the effect of the formulated product Azamax<sup>®</sup> on the control of cowpea pests and natural enemies. The research was carried out under field conditions and under natural infestation, without the use of conventional insects, at the experimental farm Piroás (FEP) of University of International Integration of the Afro-Brazilian Lusophony, UNILAB, Redenção, CE, Brazil. The seeds of the cultivar BRS Tumucumaque used for seeding in the experiment were ceded by Embrapa Mid-North (Teresina, Piauí, Brazil). The experimental area occupied a total of 345 m<sup>2</sup> with dimensions of 23 m long and 15 m wide. The experimental design was in randomized blocks with six treatments and four replications, totaling 24 plots. The treatments were: T1 = control (without application of Azamax<sup>®</sup>); T2 = 1 mL of Azamax<sup>®</sup> per liter of water;

T3 = 2 mL of Azamax® per liter of water; T4 = 3 mL of Azamax® per liter of water; T5 = 4 mL of Azamax® per liter of water and T6 = 5 mL of Azamax® per liter of water. During the weekly evaluations, Azamax® doses were applied in the cultivation of cowpea, with a manual costal spray. The doses of Azamax® used had no effect on the population fluctuation of green leafhopper. The black aphid had its population reduced only 42 days after sowing. Natural enemies have contributed to reducing the aphid population along the evaluations.

**Key words:** *Insecta*; Pests; Botanical insecticide.

### Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma espécie que vem sendo cultivada nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil e em diversos países do mundo (FREIRE FILHO *et al.*, 2011). Essa fabácea é muito importante como fonte alternativa de renda aos agricultores familiares, podendo ser cultivada no sistema de sequeiro ou irrigado, sendo mais comum os plantios de sequeiro no nordeste do Brasil. A produção e a comercialização podem ser realizadas a partir dos grãos secos ou úmidos, estes últimos denominados “feijão-verde” no nordeste brasileiro. O feijão-caupi é um alimento proteico e energético e a cultivar BRS Tumucumaque é enriquecida em ferro e zinco (OLIVEIRA, 2014).

O cultivo do feijão-caupi está sujeito à ocorrência de diversos insetos-pragas, que surgem ao longo do ciclo fenológico da cultura e alguns ocorrem no período pós-colheita (BLEICHER; SILVA, 2017), o que compromete sua produção. No cultivo agroecológico normalmente não se utilizam produtos químicos convencionais para o controle de pragas, e os inseticidas botânicos representam uma opção em substituição ao uso de inseticidas sintéticos. Os inseticidas botânicos representam uma estratégia aplicável em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (SANTOS *et al.*, 2013; SANTIAGO *et al.*, 2008).

O produto Azamax® é um dos produtos formulados comercializados a base de óleo de nim (*Azadirachta indica*) registrado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e permitido pelo Instituto Biodinâmico (IBD), em cultivos orgânicos, para controlar insetos nocivos e tem como princípio ativo a azadiractina, sendo registrado para diversas culturas (AGROFIT, 2018; BALDIN, *et al.* 2013; BERNARDI *et al.*, 2012).

De acordo com El-Wakeil (2013) a azadiractina tem dois efeitos profundos nos insetos. Tais efeitos são provocados majoritariamente por compostos limonóides (YAN *et al.*, 2015). No nível fisiológico, a azadiractina bloqueia a síntese e liberação de hormônios da muda (ecdisteróides) da glândula protorácica, levando à ecdise incompleta em insetos imaturos. Em fêmeas de insetos adultos, um mecanismo similar de ação leva à esterilidade. Além disso, a azadiractina é um potente agente anti-alimentar para muitos insetos. Conforme Isman (2006) os produtos derivados do nim têm como vantagens a baixa toxicidade a animais de sangue quente e a rápida degradação no solo e nas plantas, não apresentando período de carência.

O presente estudo tem como objetivos avaliar o efeito de uma formulação comercial à base de azadiractina sobre pragas e inimigos naturais em feijão-verde (V.

*unguiculata*), sob infestação natural e em condições agroecológicas de cultivo.

### Material e Métodos

O local do experimento foi a Fazenda Experimental Piroás (FEP) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no distrito de Barra-Nova, a uma distância de 16 km da cidade de Redenção, CE, Brasil (04°15'55"S; 38°79'37"W; 220 m), a 55 km da capital Fortaleza, possuindo a classificação, segundo Köppen, tipo BsH (semi-árido quente e úmido).

A área total do experimento foi 345 m<sup>2</sup>, com 15 m de largura e 23 m de comprimento. Devido ao risco da entrada de animais domésticos, colocou-

se uma tela de proteção no perímetro da área.

A semeadura (três sementes por cova) foi realizada no dia 24 de agosto de 2017, utilizando-se a cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque, e após 20 dias procedeu-se o desbaste, deixando-se duas plantas por cova.

Foram realizadas duas capinas, sendo a primeira aos 19 dias após a semeadura (DAS) e a segunda ao 41 DAS.

Para fins de levantamento florístico das espécies que ocorriam tanto no interior como no entorno da área do experimento, assim como a verificação da presença ou ausência de nectários extraflorais (WEBER *et al.*, 2017), procedeu-se a identificação das principais espécies vegetais, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição florística e presença de nectários extraflorais<sup>1</sup>, conforme Weber et al. (2017) dentro e no entorno da área experimental. Redenção, CE, Brasil.

Família	Nome científico	Nome comum <sup>2</sup>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> <sup>1</sup>	Apaga-fogo, Periquito, Alecrim
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> <sup>1</sup>	Trapoeraba, Maria-mole
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i> <sup>1</sup>	Corriola, corda-de-viola, campainha
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> <sup>1</sup>	Salsa
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia gracillima</i> <sup>1</sup>	Jetirana
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i> <sup>1</sup>	Jetirana cabeluda
Curcubitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Melão-de-São-Caetano
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> <sup>1</sup>	Amendoim-bravo, Café-do-bispo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> <sup>1</sup>	Mamona, Carrapateira
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-Santa-Luzia
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> <sup>1</sup>	Amendoim-bravo, Café-do-diabo
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> <sup>1</sup>	Leucena, Acácia-Negra
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> <sup>1</sup>	Crotalária
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> <sup>1</sup>	Jureminha, Anil-de-bode
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> <sup>1</sup>	Jurema preta
Fabaceae	<i>Bauhinia fortificata</i> <sup>1</sup>	Mororó
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> <sup>1</sup>	Sabiá
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> <sup>1</sup>	Melosa, Alfafa do Nordeste
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	Lombrigueira, Pimenta-d'água
Malvaceae	<i>Sidastrum micranthum</i>	Malva-preta, Malvavisco
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> <sup>1</sup>	Nim
Poaceae	<i>Paspalum maritimum</i>	Capim-gengibre, Capim-Jacaré
Poaceae	<i>Digitaria snguinialis</i>	Capim-colchão, Capim-milhã
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colônião
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>	Novateiro, Pajeú, Pajaú
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> <sup>1</sup>	Cambará, Lantana Cambará

1. Presença de nectários extraflorais. 2. Nome comum variável conforme região do Brasil.

O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições e seis tratamentos. Os tratamentos foram: T1 = Testemunha (sem aplicação); T2 = 1 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T3 = 2 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T4 = 3 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água; T5 = 4 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água e T6 = 5 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água.

O espaçamento adotado foi de um metro entre linhas e 0,25 metro entre plantas. Deixou-se um metro entre ruas das parcelas e área total da parcela foi de nove metros quadrados (3 m x 3 m). Cada parcela continha quatro linhas e uma linha possuía 12 covas, perfazendo um total de 96 plantas por parcela.

As aplicações do produto foram feitas após as avaliações prévias da presença de pragas. Para pulverizar as plantas, utilizou-se um pulverizador costal Jacto<sup>®</sup> JPH com capacidade para 20 L e adotava-se como padrão o horário do final da tarde. Após a avaliação e identificação dos artrópodes nas parcelas, eram aplicados os tratamentos (doses de Azamax<sup>®</sup>).

A avaliação no campo era realizada com intervalo semanal até a colheita de vagens-verdes, totalizando seis semanas. Era utilizado um cano em PVC com diâmetro de 25 mm e comprimento de 1,5 metro para determinar as unidades amostrais. Para cada parcela, considerou-se como útil as duas fileiras centrais, onde eram escolhidas aleatoriamente dez covas, cinco de cada lado, totalizando 20 plantas. Nestas eram avaliados, por presença ou ausência, todos os artrópodes-pragas principais previstos durante o ciclo da cultura, bem como os inimigos naturais (joaninhas, sirfídeos, crisopídeos e aranhas).

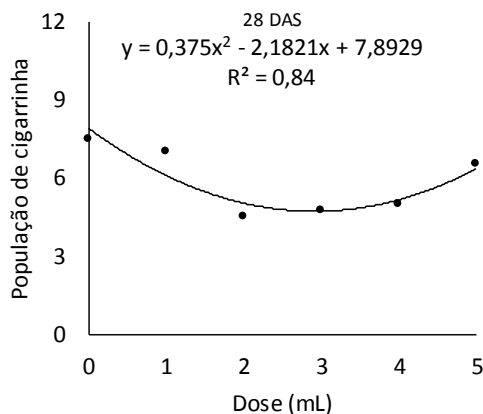
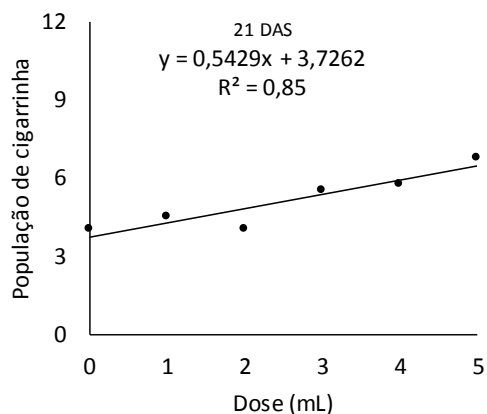
Realizou-se a análise de regressão polinomial para efeito da dose e para os

dias após a semeadura. Para isso, observou-se a significância da equação e o maior R<sup>2</sup> para selecionar o modelo matemático. Quando verificado que não houve ajuste ao modelo matemático, inseriu-se uma reta sobre as médias para indicar o efeito não significativo do tratamento em relação à variável independente. Os dados foram tabulados em planilhas de campo específicas e, posteriormente, em planilhas eletrônicas para a análise estatística, utilizando-se o programa Assisat Beta 7.7.

## Resultados e Discussão

Foram verificadas ao longo das seis semanas de avaliações, predominantemente, as pragas cigarrinha-verde (*Empoasca kraemerii*) e pulgão-preto (*Aphis craccivora*), bem como a presença de inimigos naturais como joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), sirfídeos (Diptera: Syrphidae), crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) e aranhas (Araneae).

Pelos resultados da análise de regressão em relação às doses e dias após a semeadura, observou-se ajuste ao modelo linear crescente aos 21 DAS (Figura 1), sendo que essa data correspondeu à avaliação prévia da população da praga e não ao efeito das doses aplicadas. Aos 28 DAS a análise de regressão demonstrou ajuste ao modelo quadrático (Figura 2), indicando queda na população com relação ao aumento da dose até o tratamento T4 (dose 3 mL de Azamax<sup>®</sup> por litro de água), seguido do aumento da população da praga até a maior dose (T6). Esse comportamento não pode ser atribuído ao efeito das doses aplicadas, onde o esperado seria o decréscimo na população, com o aumento das concentrações.

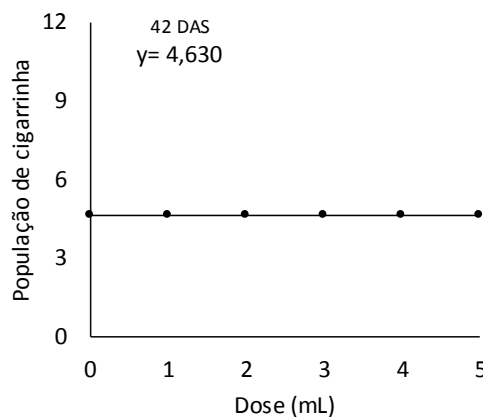
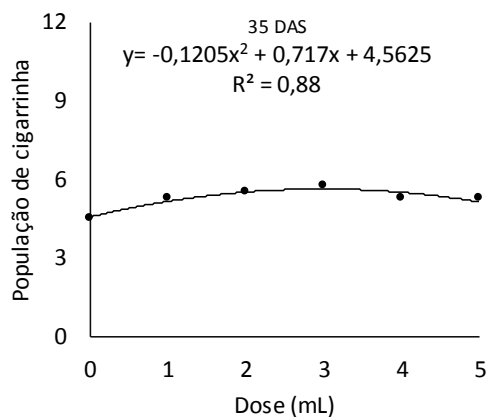


**Figura 1.** Avaliação no período de 21 DAS. **Figura 2.** Avaliação no período de 28 DAS.

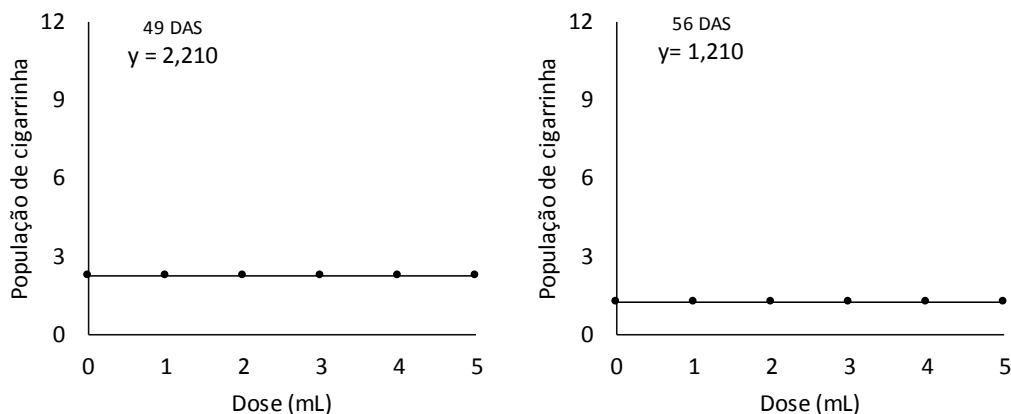
Pela análise de regressão realizada aos 35 DAS (Figura 3), observou-se um ajuste ao modelo quadrático, com o aumento da população seguindo o aumento das doses até o tratamento T4, havendo em seguida uma leve queda na população, a partir deste ponto, até a dose correspondente ao tratamento T6.

Aos 42, 49 e 56 DAS não houve ajuste a nenhum modelo de regressão, sendo observado o decréscimo na população de cigarrinha-verde nessas datas (Figura 4).

Moraes *et al.* 1980 estudando o efeito da época de infestação da cigarrinha-verde, em *V. unguiculata*, consideraram como período crítico da praga na cultura, o período de pré-floração, que corresponde a aproximadamente 35 DAS. Nesta pesquisa foi verificada uma redução populacional da praga, a partir dos 42 DAS, o que não é possível atribuir ao efeito do produto Azamax®.



**Figura 3.** Avaliação no período de 35 DAS. **Figura 4.** Avaliação no período de 42 DAS.



**Figura 5.** Avaliação no período de 49 DAS. **Figura 6.** Avaliação no período de 56 DAS.

As doses de Azamax® aplicadas ao longo do experimento não apresentaram efeitos sobre a população de *E. kraemeri*. A constatação obtida com este experimento reforça a indicação contida na bula do produto comercial, onde não é constatada a indicação do princípio ativo azadiractina para nenhum inseto dessa família (UPL, 2017).

Na literatura pesquisada são encontradas referências de controle com o mesmo produto comercial à base de nim, em condições de campo. Contudo, alguns autores estudaram o efeito da azadiractina em outros insetos-pragas e em outras culturas agrícolas. Gazola *et al.* (2014) estudando a mortalidade de ninfas de *Vatiga* sp. (Hemiptera: Tingidae) em mandioca, em condições de laboratório sob diferentes doses do produto Azamax®, concluíram que o produto atingiu a eficiência de 70% de controle da praga, na dose de 0,4% do produto. Apesar da eficiência ainda baixa, se comparada aos dos produtos convencionais, o inseticida botânico pode contribuir para efeitos indiretos sobre a praga, como citam esses mesmos autores. Sejam eles: alongamento do desenvolvimento ninfal, tornando-se mais susceptível ao ataque de inimigos naturais, favorecendo o controle natural das pragas.

Com relação ao pulgão (*Aphis craccivora*), na primeira, segunda e

terceira avaliação, aos 21, 28 e 35 DAS, respectivamente, não houve efeito das doses de Azamax®, o que pode estar associado ao baixo poder residual e seu efeito nos insetos.

O mecanismo reprodutivo dos afídeos (viviparidade pseudoplacentária) discutido por Ogawa e Miura (2014), que nas condições tropicais é partenogênese telítica, pode explicar o efeito letal nos insetos ainda em desenvolvimento embrionário, justificando o efeito do princípio ativo após a terceira aplicação, que pode ter agido de forma cumulativa na planta.

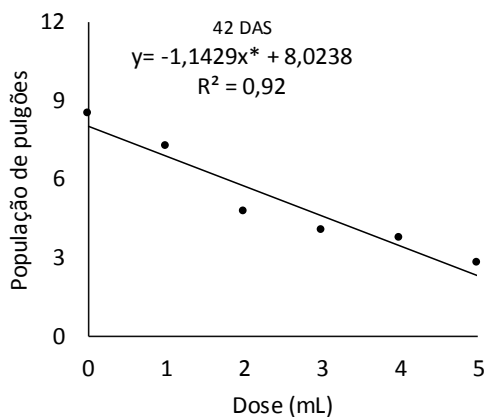
Araújo *et al.* (2015), trabalhando em condições de campo, utilizaram diferentes produtos naturais para controle de pragas do algodoeiro, entre estes o Azamax® na dose de 5,0 mL por litro. Esses autores, atribuíram um efeito cumulativo nas plantas de algodoeiro, quando aplicado aos 96 dias após a emergência, com maior proteção à cultura.

Houve ajuste ao modelo de regressão linear decrescente aos 42 e 49 DAS (Figura 7 e 8, respectivamente), indicando que a eficiência do produto sobre o *A. craccivora* aumentou proporcionalmente ao tempo e ao incremento das doses.

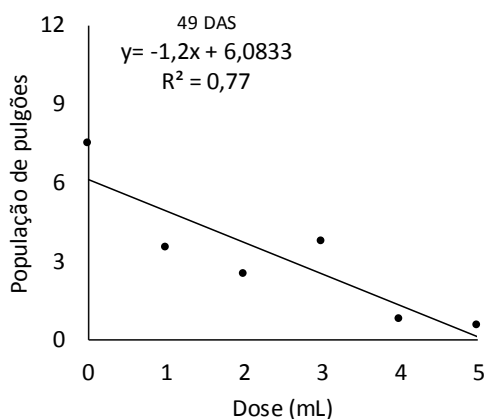
Silva *et al.* (2011) estudando o controle de *A. craccivora* na cultura do feijão-caupi, verificaram que o efeito de

óleo nim (Natuneem® concentração não informada pelo fabricante) na dose de 5 mL do produto comercial por litro,

correspondeu ao melhor no controle em condições de campo, duas semanas após a primeira aplicação.



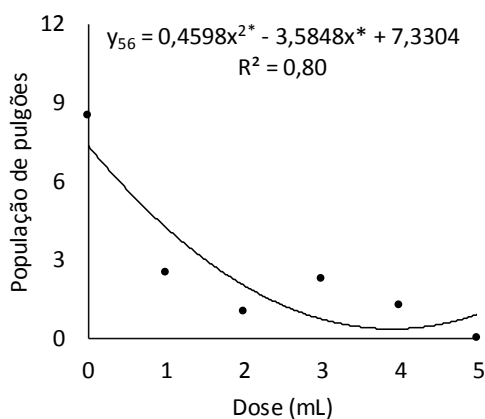
**Figura 7.** Efeito do Azamax® sobre *A. craccivora* aos 42 DAS em *V. unguiculata*.



**Figura 8.** Efeito do Azamax® sobre *A. craccivora* aos 49 DAS em *V. unguiculata*.

Já aos 56 DAS houve o ajuste ao modelo quadrático (Figura 9) confirmando a tendência de redução de

plantas infestadas por *A. craccivora* na área com o aumento das doses aplicadas.



**Figura 9.** Efeito do Azamax® sobre *A. craccivora* aos 56 DAS em *V. unguiculata*.

Gonçalves e Bleicher (2006) verificaram que pela aplicação de azadiractina via sistema radicular de *V. unguiculata*, em telado, o resultado apresentou 83,81 % de eficiência no controle de *A. craccivora*. Na presente pesquisa, a aplicação do produto Azamax® foi eficiente no tratamento com a maior dose maior, ou seja, 5 mL do produto comercial por litro, aos 42 DAS.

Sabe-se que o controle alternativo de pragas em diferentes cultivos, utilizando a planta de nim (*A. indica*) tem sido verificado para o controle de pulgões, com o modo de ação repelente, inibidor de crescimento e ingestão (BARBOSA, et al. 2006). Costa et al. (2010) realizaram testes em telado, e verificaram que o uso óleo de sementes de nim (Natuneem®) apresentou redução significativa da população pulgão *A. craccivora* e foi eficaz (81,2% de eficiência) no seu controle.

Avaliando o efeito de inseticidas botânicos sobre *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro, Breda et al. (2011) constataram mortalidade de 100% na concentração de 1,5% de Azamax®, em condições de laboratório.

Já Bernardi et al. (2012) avaliando o efeito da azadiractina para o controle do pulgão *Chaetosiphon fragaefolli* (Hemiptera: Aphididae), em morangueiro, nas condições de laboratório e casa de vegetação, verificaram que houve controle de 70% da praga após a primeira aplicação. Os mesmos autores relataram uma persistência biológica de uma semana,

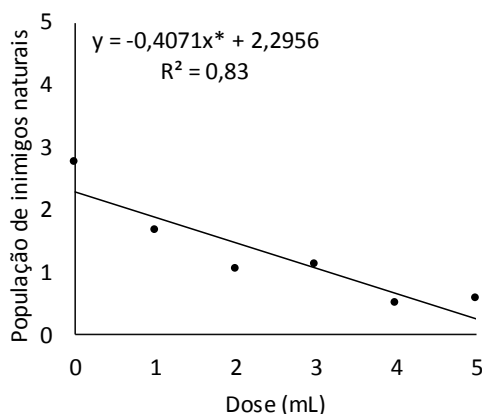
quando aplicações foram realizadas sobre a praga em ambiente protegido.

Gazola et al. (2014), também realizaram a pesquisa em laboratório, sobre plantas de mandioca, cultivadas em vaso, com uso de diferentes doses Azamax®, e os autores encontraram eficiência de 70% de azadiractina no controle de cochonilha (*Phenacoccus manihoti*), na dose de 0,4% do produto comercial.

Carvalho et al. (2015) avaliando o efeito do Azamax® sobre *Bemisia tabaci* Biótipo B em tomateiro, via quimigação, observaram que o produto não afetou a oviposição e o desenvolvimento embrionário da mosca-branca, em casa de vegetação. Já Silva et al. (2015), avaliando o efeito do mesmo produto via água de irrigação sobre *Liriomyza sativae*, concluíram que na maior dose utilizada (10 mL por litro) houve 35,7% e 49,8% de mortalidade larval e pupal, respectivamente, na cultura do meloeiro. Esses autores atribuem a mortalidade observada para a fase de pupa ao fato dessa substância agir principalmente por ingestão.

Para a avaliação de inimigos naturais na cultura do feijão-verde, em função das doses, observou-se ajuste ao modelo de regressão linear decrescente. A incidência da população de inimigos naturais apresentada pela análise regressão, mostra que a população de inimigos naturais foi maior no tratamento testemunha e decresceu com o aumento das doses de Azamax® (Figura 10), sendo que a maior dose de Azamax® (T6) causou maior impacto na população de inimigos naturais.



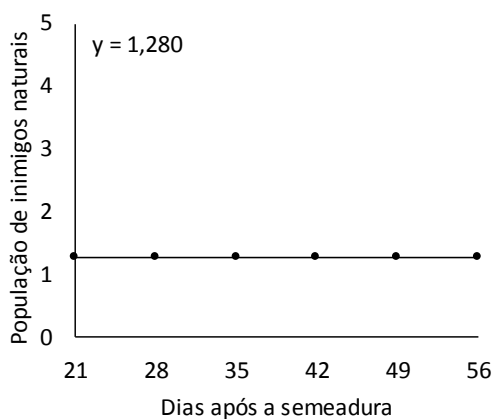


**Figura 10.** Efeito do Azamax® sobre inimigos naturais por tratamento, em *V. unguiculata*.

Breda *et al.* (2011) avaliando os efeitos de inseticidas botânicos sobre *Aphis gossypii* e seu predador *Cycloneda sanguinea*, em algodão-colorido, em condições de laboratório, verificaram que dentre os inseticidas botânicos testados, o Azamax®, na concentração 1,5%, causou mortalidade de 100% em larvas de primeiro instar do predador. Esses efeitos na artropodofauna benéfica foi confirmado em condições de

campo, nesta pesquisa, porém não há a possibilidade de afirmar quais predadores foram impactados especificamente.

Pela Figura 11 pode-se verificar que, embora tenha havido impacto com relação às doses aplicadas, a população de inimigos naturais manteve-se na área ao longo das avaliações, até os 56 DAS, o que do ponto de vista do controle biológico natural é importante.



**Figura 11.** Efeito do Azamax® sobre inimigos naturais por período (DAS), em *V. unguiculata*.

Moraes *et al.* (2014) verificaram que a flutuação de predadores seguiu a flutuação de *A. gossypii* na cultura do algodoeiro e a composição florística do entorno, provavelmente, contribuiu para o fornecimento de alimento e abrigo para essa fauna benéfica. Nesta pesquisa

a presença constante dos inimigos naturais na área pode ter sido favorecida pela composição florística (Tabela 1), principalmente, considerando hospedeiros alternativos e plantas com presença de nectários extraflorais (WEBER *et al.* 2017), que

são estruturas importantes para auxiliar na atração de artrópodes benéficos em áreas cultivadas, possibilitando nichos de alimentação complementares e um menor efeito de herbivoria nas plantas cultivadas (REZENDE *et al.*, 2014; SNYDER, 2019).

### Conclusões

O produto Azamax® (doses 1, 2, 3, 4 e 5 mL por litro de água) aplicado via foliar na cultivar BRS Tumucumaque, não possui efeito sobre populações de cigarrinha-verde (*E. kraemeri*), em condições do campo.

O produto Azamax® na maior dose (5 mL por litro de água) possui efeito sobre o pulgão-preto (*A. craccivora*) a partir dos 42 DAS em cultivo de feijão-verde (*V. unguiculata*).

A aplicação do produto Azamax® nas diferentes doses, possui efeito na população de inimigos naturais.

A presença de inimigos naturais foi constante ao longo do ciclo produtivo do feijão-verde (*V. unguiculata*).

### Agradecimentos

Ao pesquisador Dr. Maurisrael de Moura Rocha, da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, Brasil, pela cessão do material vegetal e aos técnicos e funcionários de campo da Fazenda Experimental Piroás (Curso de Agronomia/Instituto de Desenvolvimento Rural/UNILAB), pelo apoio.

### Referências

AGROFIT – **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília: Ministério da Agricultura. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 28 mar. 2018.

ARAUJO, G. P. Produtos naturais no manejo agroecológico de pragas e seus inimigos naturais do algodoeiro consorciado com milho, feijão-caupi e gergelim. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 2, p. 194-201, 2015.

BALDIN, E. L. L.; FUJIHARA, R. T.; CRUZ, P. L.; SOUZA, A. R.; KRONKA, A. Z.; NEGRISOLI, E. **Tópicos especiais em proteção de plantas**. FEPAE. Botucatu - SP. 2013. 164, p.

BARBOSA, F. R.; SILVA, C. S. B.; CARVALHO, G. K. L. Uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas. Embrapa Semi-Árido. **Documentos**, 191. Petrolina. 2006. 47p.

BERNARDI, D.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M.; CUNHA, U. S. Efeito da azadiractina sobre *Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: aphididae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 93-101, 2012.

BLEICHER, E.; SILVA, P. H. Manejo de pragas. VALE, J. C. *et al.* In: **Feijão-Caupi: do plantio à colheita**. UFV. Viçosa, MG. 2017. p. 171-199.

BREDA, M. O.; OLIVEIRA, J. V.; MARQUES, E. J.; FERREIRA, R. G.; SANTANA, M. F. Inseticidas botânicos aplicados sobre *Aphis gossypii* e seu predador *Cycloneda sanguinea* em algodão-colorido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1424-1431, 2011.

CARVALHO, S. S.; VENDRAMIM, J. D.; SÁ, I. C. G.; SILVA, M. F. G. F.; RIBEIRO, L. P.; FORIM, M. R. Efeito inseticida sistêmico de nanoformulações à base de nim sobre *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em tomateiro. **Bragantia**, v. 74, n. 3, p. 298-306, 2015.

- COSTA, J. V. T. A.; BLEICHER, E.; CYSNE, A. Q.; GOMES, F. H.T. Óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e acefato no controle do pulgão-preto do feijão-de-corda. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 2, p. 238-241, 2010.
- EL-WAKEIL, N. E. Botanical Pesticides and Their Mode of Action. **Gesunde Pflanzen**, v. 65, p. 125-149, 2013.
- FREIRE FILHO, F. R., RIBEIRO, V. Q.; CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; NOGUEIRA, M. S. R.; VIEIRA, P. F. M. J.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D. Cruzamentos de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L) Walp.] realizados na Embrapa Meio-Norte, no período de 1982 a 2012. Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI. 2014. 119, p.
- GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; BARILLI, D. R.; WENGRAT, A. P. G. S.; UEMURA-LIMA, D. H.; PIETROWSKI, V. e RINGENBERG; R. Eficiência de produto a base de azadiractina sobre a cochonilha (*Phenacoccus manihoti*) em mandioca. In: I Congresso Paranaense de Agroecologia. 2014. Curitiba.
- GONÇALVES, M. E. C.; BLEICHER, E. Atividade sistêmica de azadiractina e extratos aquosos de sementes de nim sobre o pulgão-preto em feijão-de-corda. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n.2, p. 177-181, 2006.
- MORAES, G. J.; OLIVEIRA, C. A. V.; ALBUQUERQUE, M. M.; SALVIANO, L. M. C. POSSÍDIO, P. L. Efeito da época de infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Cigarrinha verde do feijoeiro) (Homoptera: *Typhlocibidae*) na cultura de *Vigna unguiculata* Walp (Feijão Macassar). CPATSA/EMBRAPA, 56.300 - Petrolina, Pernambuco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, n. 1, p. 67-74, 1980.
- MORAES, J.G. L.; FARIAS, F. C.; BLEICHER, E. Flutuação populacional do pulgão e seus inimigos naturais na cultura do algodoeiro. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 12, n.1, p. 1-5, 2014.
- OGAWA, K.; MIURA, T. Aphid polyphenisms: trans-generational developmental regulation through viviparity. **Frontier in Physiology**, v. 4, n. 1., 2014.
- OLIVEIRA, I. J. **BRS Tumucumaque** – Cultivar de Feijão-Caupi com Valor Nutritivo para o Amazonas. EMBRAPA. Manaus, AM. Setembro, 2014. 4p.
- REZENDE, M.Q.; VENZON M.; PEREZ, A.L. A; CARDOSO, I.M., JANSSEN, A. Extrafloral nectaries of associated trees can enhance natural pest control. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 188, p. 198-203, 2014.
- SANTIAGO, G. P.; PÁDUA, L. E. M.; SILVA, P. R. R.; CARVALHO, E. M. S.; MAIA, C. B. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência Agrotécnica**, v. 32, n. 3, p. 792-796, 2008.
- SILVA, D. C. O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; LIMA, A. C. S.; VELOSO, M. E. S.; SILVA, L. S. Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 212-219, 2011.
- SILVA, F. G.; COSTA, E. M.; FERREIRA, R. R.; SILVA, F. E. L.; ARAÚJO, E. L. Óleo de nim aplicado via irrigação no controle da mosca minadora em meloeiro. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 11, n.2, p. 122-126, 2015.

SNYDER, W. E. Give predators a complement: Conserving natural enemy biodiversity to improve biocontrol. **Biological Control**, v. 135, p. 73-82, 2019.

UPL do Brasil. Disponível em: [http://uplbrasil.com.br/produto/azama x/](http://uplbrasil.com.br/produto/azama-x/), Acesso em: 12 dez 2017.

WEBER, M. G. PORTURAS, L. D.; KEELER, K. H. **World list of plants with extrafloral nectaries**. Disponível em: [www.extrafloralnectaries.org](http://www.extrafloralnectaries.org). Acesso em: 12 out. 2017.

YAN, Y. X.; LIU, J. Q.; CHEN, J. X.; CHEN, J. C.; QIU, M. H. Three new limonoids from *Azadirachta indica*. **Journal of Asian Natural Products Research**, v. 17, n. 1, p. 14-19, 2015.