

**EFEITO DA AZADIRACTINA SOBRE *Aphis gossypii* Glover EM ALGODOEIRO DE FIBRA COLORIDA<sup>1</sup>**

EFFECT OF AZADIRACTIN<sup>®</sup> ON *Aphis gossypii* Glover IN COLORED FIBER COTTON

**Marcos Levi Saraiva Silva<sup>2</sup>**

**RESUMO** - A cotonicultura brasileira é uma das potências mundiais produtoras de fibra. Objetivou-se avaliar o efeito de doses do inseticida Azamax<sup>®</sup> a base de azadiractina, aplicados via foliar em algodoeiro de fibra colorida sobre a população de *Aphis gossypii*. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. Foram utilizados, como tratamentos, cinco doses do produto comercial (PC) Azamax<sup>®</sup>, na respectiva ordem: Testemunha Água (T1), 1 mL do PC/L de água (T2), 5 mL do PC/L de água (T3), 10 mL do PC/L de água (T4) e 15 mL do PC/L de água (T5). As amostragens consistiram em avaliar a colonização do pulgão, em 10 plantas nas fileiras uteis centrais de cada parcela. Utilizou-se uma escala de notas para as amostragens, que variou em: 0 – ausência de indivíduos na planta, 1 – um ou mais indivíduos sem formação de colônia, 2 – colônia formada, 3 – presença de colônia e mela, 4 – colônias formadas, com presença de mela e fumagina. Os dados foram convertidos para grau de infestação e submetidos a análise

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, sob orientação do Professor João Gutemberg Leite Moraes.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira/UNILAB, Redenção-CE, 62790-000 Brasil, silvalevi47@gmail.com (ORCID ID 0000-0002-1941-0072)

<sup>3</sup> Trabalho apresentado na versão de artigo

de regressão. A dose de 15 mL de Azamax<sup>®</sup> reduziu a população de *A. gossypii* em cultivo de algodoeiro, aplicados via foliar.

**Palavras-chave:** Pulgão do algodoeiro. Praga. Inseticidas Botânicos.

**ABSTRACT** - The Brazilian cotton industry is one of the world's power producers of fiber. The objective of this study was to evaluate the effect of doses of the insecticide Azamax<sup>®</sup> based on azadirachtin, applied via leaves to colored fiber cotton plants on the population of *Aphis gossypii*. The experiment was carried out at the Experimental Farm Piroás, of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB). The experiment was carried out at the Experimental Farm Piroás, of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusofonia (UNILAB). The design used was a randomized block design, with 5 treatments and 4 replications. Five doses of the commercial product (PC) Azamax<sup>®</sup> were used as treatments, in the respective order: Witness Water (T1), 1 mL of PC/L of water (T2), 5 mL of PC/L of water (T3), 10 mL of PC/L of water (T4) and 15 mL of PC/L of water (T5). Sampling consisted of evaluating aphid colonization in 10 plants in the central useful rows of each plot. A grading scale was used for the samplings, which varied in 0 - absence of individuals in the plant, 1 - one or more individuals without colony formation, 2 - colony formed, 3 - colony and honeydew presence, 4 - colonies formed, with honeydew and sooty mold. Data were converted to degree of infestation and submitted to regression analysis. The 15 mL dose of Azamax<sup>®</sup> reduced the population of *A. gossypii* in cotton crop, applied via foliar.

**Key words:** Cotton aphid. Pest. Botanical insecticide.

## INTRODUÇÃO

A cotonicultura brasileira é uma das potências mundiais produtoras de fibra (USDA, 2021; ICAC, 2021). Um dos fatores limitantes para a produção do algodão é a presença e os danos causados por insetos pragas. A literatura pertinente atribui de 10 a 15 pragas chaves para a cultura do algodão, dentre estas, destaca-se o pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover, que apresenta capacidade de desenvolver resistência a inseticidas, sendo o caso mais recente a resistência a inseticidas neonicotinóides (MOTA-SANCHEZ; WISE, 2021; RIDGWAY, 1984).

O afídeo causa danos diretos através da sucção de seiva do floema, e injetam toxinas salivares na planta causando danos celulares e amarelecimento do local, e transmissão de vírus (KENNEDY; STROYAN, 1959). Como dano secundário, o inseto também despeja sobre o limbo foliar um líquido açucarado, conhecido como “honeydew”, que proporciona um substrato favorável para o desenvolvimento do fungo fumagina (*Capnodium* spp.),

O controle químico de pragas realizado com sucessivas aplicações de inseticidas de espectro amplo de ação, acaba por perder eficácia sobre os alvos biológicos (ONSTAD, 2014). A adoção de estratégias alternativas em programas de manejo integrado de pragas (MIP) incluem a rotação de princípios ativos e a utilização de biopesticidas.

O nim indiano, *Azadiracta indica* A. Juss, é uma espécie botânica que apresenta propriedades inseticidas anti alimentares e fisiológicas, que afetam o crescimento, aumentando mortalidade e alterando no processo de muda dos insetos. Os principais compostos isolados da planta de nim são os isômeros Azadiractina A e B, e outra gama de compostos com múltiplos modos de ação sobre diferentes espécies de artrópodes (WILLIAMS; MANSINGH, 1996).

Azamax<sup>®</sup> é um inseticida do grupo dos tetranortriterpenóides, composto pela sintetização da molécula de azadiractina. Trabalhando com a cultura do tomate, Kumar, Poehling e Borgemeister (2005) testaram diferentes concentrações e métodos de aplicação do inseticida

Azamax em diferentes fases de *Bemisia tabaci*, verificando alta susceptibilidade nas fases imaturas, como efeitos dissuasivos em adultos e oviposição de fêmeas.

Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de doses do inseticida Azamax<sup>®</sup> aplicados via foliar em algodoeiro de fibra colorida sobre a população de *Aphis gossypii*.

## METODOLOGIA

O experimento foi instalado no dia 27 de julho de 2019 na Fazenda Experimental Piroás (FEP/UNILAB), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB). Localizada a 17 km do Campus da Liberdade, no distrito de Barra Nova, Redenção - CE, com latitude e longitude 04°14'53"S e 38°45'10" W, respectivamente. A temperatura variou entre os valores médios de máxima e mínima foi de 23,1 °C e 37,3 °C, com precipitação média de 13,3 mm.

A cultivar utilizada na semeadura foi a 'BRS Rubi', cultivar de algodoeiro herbáceo com fibra colorida, sobre sistema de irrigação por aspersão. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, consistindo em 5 tratamentos e 3 blocos, totalizando 15 parcelas. As dimensões das parcelas foram de 3 metros de largura e 3 metros de comprimento, espaçadas em 1 metro de distância. As parcelas eram compostas por 4 fileiras de plantas, e cada fileira continha 15 covas espaçadas em 0,2 metro e semeadas com duas sementes, com um total 2400 sementes.

Foram utilizados, como tratamentos, cinco doses do produto comercial (PC) Azamax<sup>®</sup>, na respectiva ordem: Testemunha Água (T1), 1 mL do PC/L de água (T2), 5 mL do PC/L de água (T3), 10 mL do PC/L de água (T4) e 15 mL do PC/L de água (T5).

Para a aplicação do Azamax<sup>®</sup>, foi utilizado um pulverizador costal Jacto<sup>®</sup> XP 20 L e procedeu-se ao uso de Equipamentos de proteção individual adequados para a realizar as aplicações. Cada parcela foi identificada com uma fita colorida referente ao seu respectivo tratamento, para facilitar amostragens e aplicação dos tratamentos.

A metodologia adotada para a realização das amostragens consistiu em avaliar populações de *A. gossypii*, em dez plantas aleatórias, nas duas fileiras centrais da parcela, livrando as bordaduras para minimizar o efeito residual das demais unidades experimentais.

A colonização do pulgão (*A. gossypii*) foi avaliada com base em escalas de notas, que variou em: 0 – ausência de indivíduos na planta, 1 – um ou mais indivíduos sem formação de colônia, 2 – colônia formada, 3 – presença de colônia e mela, 4 – colônias formadas, com presença de mela e fumagina.

As amostragens foram realizadas semanalmente, sempre antes das pulverizações, totalizando 7 datas, que correspondiam aos 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias após a semeadura (DAS). Posteriormente, as notas foram convertidas para grau de infestação, conforme fórmula proposta por Kaspers (1965):

$$GI = \frac{\Sigma(n \times f)}{Z \times N} \times 100$$

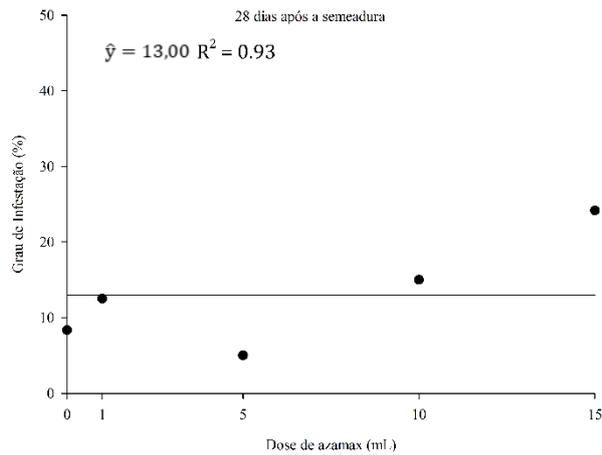
Onde: GI = Grau de infestação; n = Nota atribuída da escala; f = Frequência das notas; Z = maior nota da escala utilizada; N = quantidade total de avaliações.

As médias foram submetidas à análise de regressão, quando ajustada ao modelo pelo programa SIGMAPLOT®. Na ausência de ajuste aos modelos estudados, uma reta foi inserida no intuito traçar a média e indicar ausência de efeito significativo do tratamento sobre a variável resposta.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

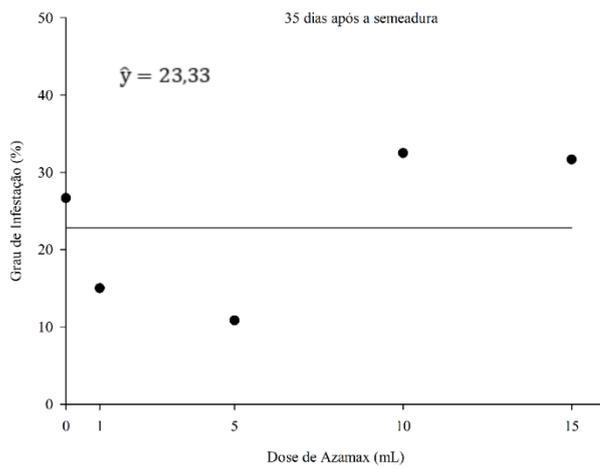
A avaliação condizente aos 28 DAS não apresentou ajuste a nenhum modelo (Figura 1). Esta data foi a primeira amostragem antes das aplicações dos tratamentos, avaliando a flutuação populacional da praga nas parcelas experimentais antes da aplicação do produto testado.

**Figura 1** – Avaliação preliminar do Grau de infestação de pulgão do algodoeiro em função das doses de Azamax<sup>®</sup> aos 28 dias após semeadura.

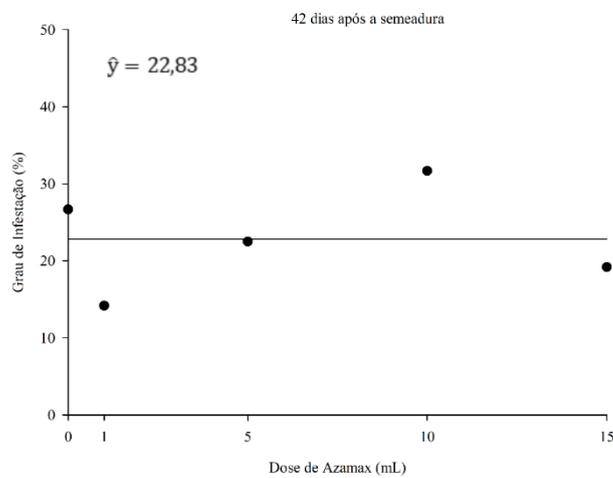


As demais datas de avaliação (35, 42, 49 DAS) não apresentaram ajuste a modelos estatísticos. Apenas aos 56 DAS houve ajuste das doses ao modelo exponencial, com seu ponto mínimo do grau de infestação próximo a 0. O grau de infestação para a referida data, não ultrapassou a 10% para as demais doses (Figura 5).

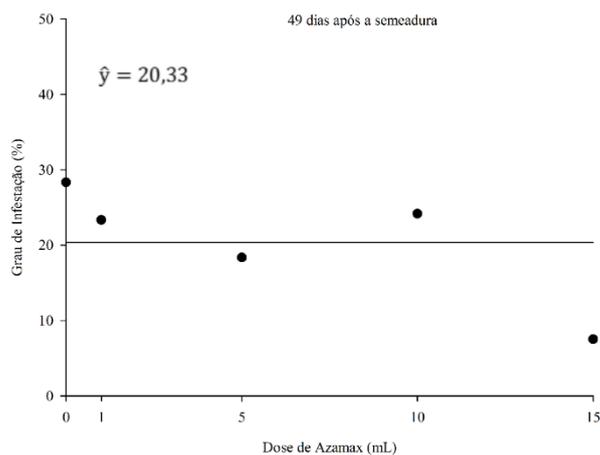
**Figura 2** - Avaliação do Grau de infestação de pulgão do algodoeiro em função das doses de Azamax<sup>®</sup> aos 35 dias após sementeira.



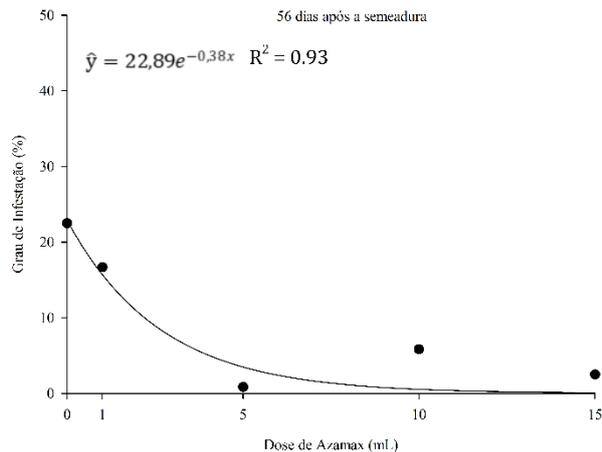
**Figura 3** - Avaliação do Grau de infestação de pulgão do algodoeiro em função das doses de Azamax<sup>®</sup> aos 42 dias após sementeira.



**Figura 4** - Avaliação do Grau de infestação de pulgão do algodoeiro em função das doses de Azamax<sup>®</sup> aos 49 dias após a sementeira.

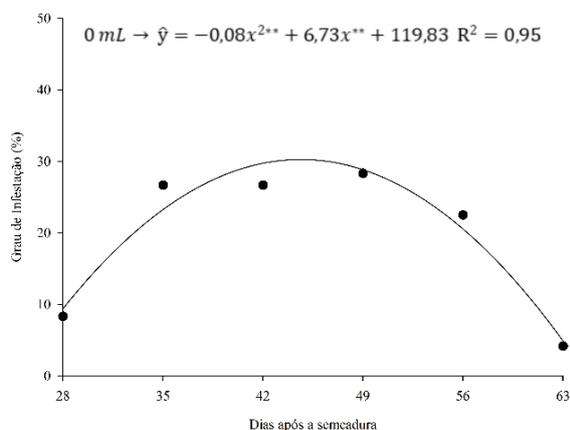


**Figura 5** - Avaliação do Grau de infestação de pulgão do algodoeiro em função das doses de Azamax<sup>®</sup> aos 56 dias após sementeira.



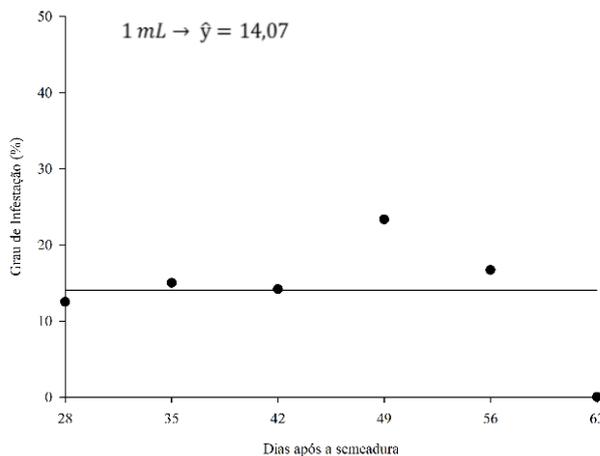
No resultado da análise de regressão das doses em relação aos DAS, o tratamento 1 apresentou ajuste ao modelo quadrático. O grau de infestação da praga teve seu ponto de máxima aos 49 DAS, com valores próximos a 30% e decrescendo para cerca de 5% aos 63 DAS (Figura 6). Este resultado confirma o trabalho de Moraes, Bleicher e Farias (2014), trabalhando com algodoeiro, verificaram que os maiores valores de infestação de *A. gossypii* ocorreram aos 46 DAS. Estes picos de infestações podem ser explicados devido ao estágio vegetativo V5, em que as plantas se encontravam, que condiz com o pico de infestação da praga no algodoeiro (MARUR; RUANO, 2001).

**Figura 6** – Flutuação populacional de pulgão do algodoeiro nos períodos de amostragem.

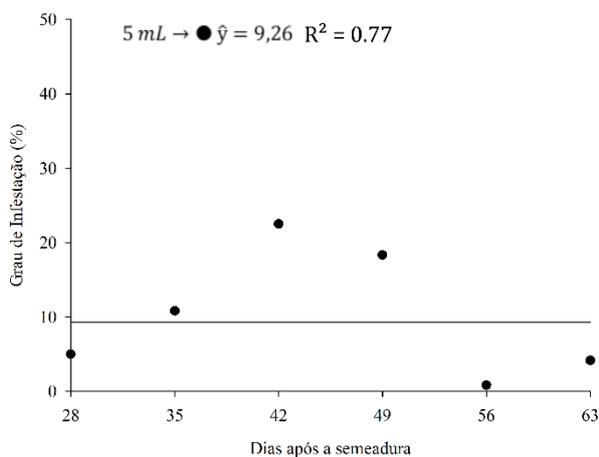


Para o tratamento 2 e 3, não houve ajuste significativo em nenhum modelo de regressão (Figura 4). O grau de infestação apresentou uma variação para as doses de 1 mL e 5 mL (T2 e T3), e alcançaram seus pontos de máxima aos 42 e 49 DAS, respectivamente. O período crítico da praga para cultura vai dos 10 a 60 dias após emergência de plantas, antecedendo o período de florescimento do algodoeiro (ZUCCHI; SILVEIRA NETO; NAKANO, 1993).

**Figura 7** - Efeito da dose de 1mL de Azamax<sup>®</sup> sobre o grau de infestação de pulgão do algodoeiro em diferentes períodos.



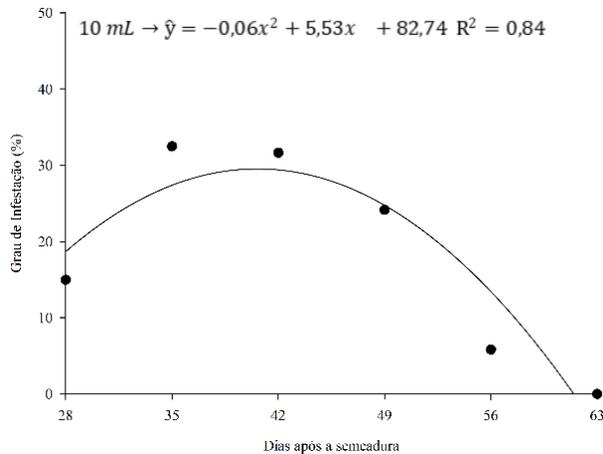
**Figura 8** - Efeito da dose de 5mL de Azamax<sup>®</sup> sobre o grau de infestação de pulgão do algodoeiro em diferentes períodos.



A análise obtida para o T4 apresentou ajuste ao modelo quadrático (Figura 9). O pico do grau de infestação ocorreu aos 35 DAS, alcançando aproximadamente 30%, e havendo redução significativa a partir das aplicações subsequentes. Pinto *et al.* (2013), encontraram diminuição

do número de adultos de *A. gossypii* em plantas de algodoeiro após 72h da aplicação de formulação comercial de produto a base de azadiractina.

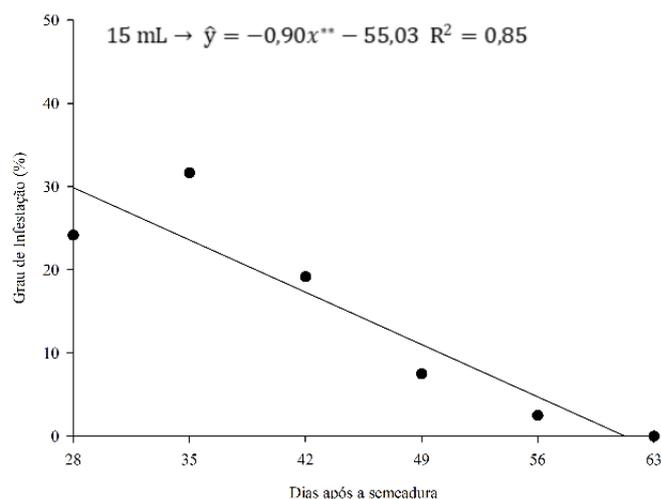
**Figura 9** - Efeito da dose de 10 mL de Azamax<sup>®</sup> sobre o grau de infestação de pulgão do algodoeiro em diferentes períodos.



O complexo de moléculas obtidas do óleo de nim apresentam uma gama de princípios ativos com diferentes formas de ação sobre a biologia dos artrópodes. Em afídeos, a azadiractina atua na regulação da atividade de crescimento. Lowery e Isman (1994), verificaram a susceptibilidade de espécies de pulgões à Azadiractina, em que indivíduos na fase ninfal morriam durante o processo falho de muda. Este efeito pode ser atribuído à diminuição do grau de infestação ao longo das datas avaliadas, implicando na mortalidade de ninfas durante o processo de muda.

O tratamento T5 obteve uma resposta linear decrescente do grau infestação no tempo (Figura 10), com uma redução de aproximadamente 20% aos 42 DAS até zerar aos 63 DAS. Santos *et al.* (2005), verificaram que ninfas de *A. gossypii* expostas a altas concentrações de nim morreram durante o processo de muda, assim como houve redução no período de sobrevivência.

**Figura 10** – Efeito da dose de 15 mL de Azamax<sup>®</sup> sobre o grau de infestação de pulgão do algodoeiro em diferentes períodos.



O efeito da azadiractina sobre a biologia do pulgão do algodoeiro também afeta a reprodução de seus indivíduos. A exposição a azadiractina reduziu o desenvolvimento de embriões, através da redução da maturação de ovócitos (LOWERY; ISMAN, 1996b). Santos *et al.* (2004), testando extratos de nim sobre *A. gossypii* verificaram interferência negativa da reprodução de afídeos e redução do aumento populacional.

Os tratamentos apresentaram efeito sistêmico ao longo das datas de avaliação, apresentando maior eficácia nos tratamentos T5. Silva, Bleicher e Araújo (2003), trabalhando em condições de campo com a cultura do meloeiro, verificaram eficiência no controle de adultos de *Bemisia tabaci* tratada com o produto Neemazal<sup>®</sup>, a base de azadiractina, com dosagens semelhantes a utilizados neste trabalho.

Vital *et al.* (2019), avaliando doses de Azamax<sup>®</sup> para o controle de pragas no feijão de corda, obtiveram redução da população infestante de *A. craccivora* aos 42 e 49 DAS. Os múltiplos modos de ação atuam em conjunto sobre a biologia de *A. gossypii*, causando a mortalidade de ninfas durante o processo de muda e reduzindo a reprodução, efeitos que podem ser atribuídos a diminuição do grau de infestação de pulgão em algodoeiro. Nas condições testadas, o inseticida iniciou a surtir efeito de controle a partir dos 35 DAS.

## **CONCLUSÃO**

As doses de 10 mL e 15 mL de Azamax<sup>®</sup> reduzem a população de *A. gossypii* em cultivo de algodoeiro, aplicados via foliar.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, M. E. de 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**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 177-181, 2006.

INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE, ICAC. Rank country of production of cotton lint. WASHINGTON, DC. 2021

KENNEDY, J. S., STROYAN, H. L. G. Biology of Aphids. **Annual Review of Entomology**. v. 4, p. 139-160, 1959. doi.org/10.1146/annurev.en.04.010159.001035

LOWERY, D. T., & ISMAN, M. B. (1994). Insect growth regulating effects of neem extract and azadirachtin on aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 72, n. 1, p. 77-84. doi: 10.1111/j.1570-7458.1994.tb01804.x.

LOWERY, D. T., ISMAN, M. B. Inhibition of Aphid (Homoptera: Aphididae) Reproduction by Neem Seed Oil and Azadirachtin, **Journal of Economic Entomology**, v. 89, n. 3, p. 602-607, 1996. doi.org/10.1093/jee/89.3.602

MARUR, C. J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 5, n. 2, p. 313-317, 2001.

MORAES, J. G. L., BLEICHER, E., FARIAS, F. C. Flutuação populacional do pulgão e seus inimigos naturais na cultura do algodoeiro. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 12, n. 1, p. 1-5, 2014.

MORAN, N. A. The Evolution of Aphid Life Cycles. **Annual Review of Entomology**. v. 37, n. 1, p. 321-348, 1992. doi.org/10.1146/annurev.en.37.010192.001541

MOTA-SANCHEZ, D. AND J.C. WISE. 2021. The Arthropod Pesticide Resistance Database. Michigan State University. On-line at: <<http://www.pesticideresistance.org>>

ONSTAD, D. W. Major issues in Insect Resistance Management. In: **Insect resistance management**. Academic Press, 2014. p. 1-23.

PINTO, E. dos S. et al. The control and protection of cotton plants using natural insecticides against the colonization by *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 169-174, 2013.

RIDGWAY, R. L., BELL, A. A., VEECH, J. A., & CHANDLER, J. M. Cotton protection practices in the USA and world. In: KOHEL, R. J. LEWIS, C. F. **Cotton**. 1. ed. Madison: American Society of Agronomy. 1984. cap. 9, p.265-283.

SANTOS, T. M. D., COSTA, N. P., TORRES, A. L., BOIÇA JUNIOR, A. L. Effect of neem extract on the cotton aphid. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 39, n. 11, p. 1071-1076, 2005.

SILVA, L. D. da; BLEICHER, E.; ARAUJO, A. C. Eficiência de Azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 198-201, 2003.

USDA, FAS. Cotton: World Markets and Trade. Washington, DC. 2014  
<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>

VITAL, J. X., MORAES, J. G. L., BLEICHER, E., SILVA, F. D. B., COSTA, N. M., MELO, J. L. M., FIRMINO, D. O. Efeito da azadiractina sobre artrópodes no cultivo do feijão-verde [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)]. **Revista Acta Iguazu**, v. 8, n. 2, p. 69-80, 2019

ZUCCHI, R. A. NETO, S. S. NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.