

Componentes de produção do algodão colorido 'BRS Rubi' sob efeito de doses de azadiractina

Components of production of BRS Rubi colored cotton under the effect of doses of azadiractin

Maria Brenna Mendes Cunha¹

Resumo: O algodoeiro se destaca entre as principais malváceas cultivadas no mundo. Com a presente pesquisa, teve-se como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses de azadiractina sobre as componentes de produção do algodão colorido 'BRS Rubi'. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás, Redenção, Ceará. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. O tratamento (T1) consistia na testemunha água, (T2) 1,0 mL do produto comercial (p.c.) Azamax[®] /L de água, (T3) 5,0 mL do p.c./L de água, (T4) 10,0 mL do p.c./L de água e (T5) 15,0 mL do p.c./L de água. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial pelo programa Excel[®]. O algodoeiro 'BRS Rubi' sob efeito de proteção na dose de 10,0 mL de Azamax[®] por litro d'água apresenta maiores valores de diâmetro de caule, massa de capulho, massa de fibra e massa de sementes.

Palavras-chave: *Azadirachta indica*. Cotonicultura. Inseticida Botânico

Abstract: Cotton stands out among the main mallows grown in the world. With the present research, the objective was to evaluate the effects of different doses of azadirachtin on the production components of colored cotton 'BRS Rubi'. The experiment was carried out at the Experimental Farm Piroás, Redenção, Ceará. A randomized block design with five treatments and four replications was used. The treatment (T1) consisted of the control water, (T2) 1.0 mL of commercial product (pc) Azamax[®] /L of water, (T3) 5.0 mL of pc/L of water, (T4) 10.0 mL of pc/L of water and (T5) 15.0 mL of pc/L of water. Data were submitted to polynomial regression analysis using the Excel[®] program. The cotton plant 'BRS Rubi' under protection effect at a dose of 10.0 mL of Azamax[®] per liter of water has higher values of stem diameter, boll mass, fiber mass and seed mass.

Keywords: *Azadirachta indica*. Cotton farming. Botanical insecticide.

¹Discente do curso de Agronomia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira – UNILAB.

Introdução

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) tem grande impacto na movimentação da economia do País, possuindo grande importância social e econômica (Alves *et al.*, 2019). Segundo dados Conab (2019) o Brasil é o quinto maior produtor, segundo em exportação de pluma e o primeiro em produtividade em regime de sequeiro.

Essa cultura é essencial para o desenvolvimento regional e geração de empregos no Semiárido Brasileiro, pois resulta em diversos produtos que podem ser utilizados para diferentes fins em diferentes setores; podem ser comercializados como fibra (indústria têxtil), caroço de algodão (produção de biodiesel, óleo de cozinha) e farelo (ração animal) (Zonta *et al.*, 2016).

A cultura atrai e hospeda um complexo de pragas que atacam desde as raízes até o produto final (Santos *et al.*, 2019). Segundo Barroso e Hoffmann (2012) estas pragas apresentam elevada capacidade reprodutiva e ampla dispersão, ocasionando danos na lavoura, seja na queda da produtividade ou afetando características importantes da semente e da fibra.

Devido ao grande número de artrópodes fitófagos que atacam o algodoeiro, tem-se aumentado cada vez mais o uso de agrotóxicos, causando problemas à saúde do aplicador, poluição do meio ambiente, o que traz danos irreversíveis ao solo e fontes de água (Beltrão *et al.*, 2010). Conforme Ribeiro *et al.* (2009), estudos com extratos vegetais com atividade inseticida vem crescendo nos últimos anos, com destaque para a espécie *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), conhecida comumente por nim.

Nos últimos anos, a azadiractina, derivada do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) é usada pelo seu potencial de inibir crescimento, alimentação e desenvolvimento de insetos (Silva *et al.*, 2012). Produtos derivados dessa planta têm a vantagem de apresentar baixa toxicidade a animais de sangue quente e serem rapidamente degradados no solo e nas plantas e não apresentar período de carência (Miranda *et al.*, 2016).

Neste contexto, teve-se como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses de azadiractina sobre as componentes de produção do algodão colorido BRS Rubi.

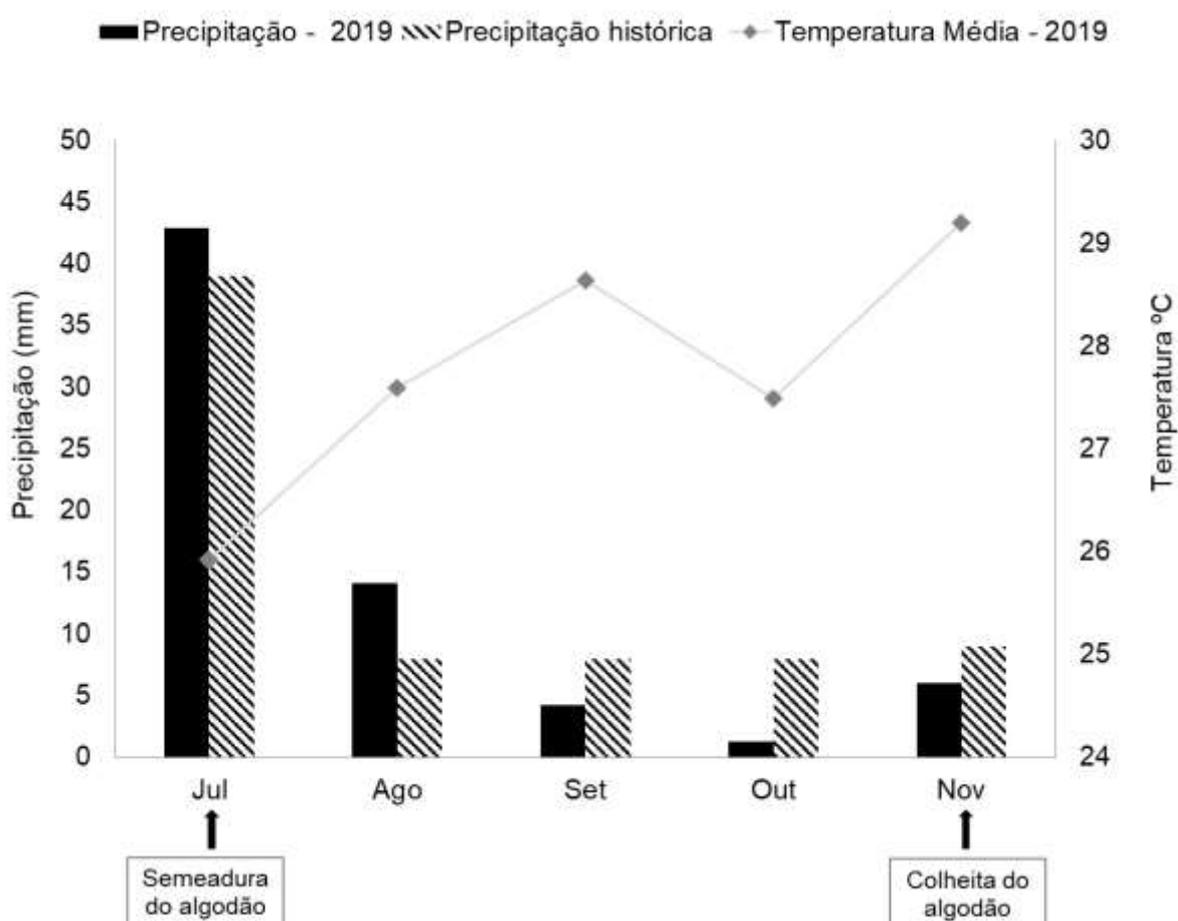
Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no ano agrícola de 2019, em condições de campo na Fazenda Experimental Piroás (FEP) e em laboratório, ambos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), na cidade de Redenção-CE.

A área experimental está localizada na latitude de 04°14'53"S, longitude de 38°45'10"W e altitude de 340 m. O clima predominante na região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono (Koppen, 1993) e uma vegetação do tipo caatinga.

A precipitação média anual incidente na FEP é de 1.062 mm, e a temperatura média anual varia de 26 a 28 °C (INMET, 2019). As precipitações mensais de 2019 durante o experimento, com a média histórica (mm), as temperaturas mínimas, máximas e médias (°C) obtidas na FEP, Redenção-CE, podem ser observadas na Figura 1.

Figura 1. Temperaturas e precipitações durante a fase experimental do algodão 2019.



Fonte: Dados do site da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), obtidos em janeiro de 2020.

A cultivar utilizada foi a BRS Rubi, cultivar herbácea de fibra colorida cujo ciclo varia entre 140 e 150 dias, e é uma das primeiras cultivares brasileiras que apresenta a característica de fibra colorida (EMBRAPA, 2021). Ao longo do experimento foi possível observar a infestação de pulgão (Hemiptera, Aphididae), ácaro (Arachnida, Acari), tripses

(Thysanoptera, Thripidae), mosca branca (Hemiptera, Aleyrodidae) e lagarta rosada (Lepidoptera, Gelechiidae), sendo necessárias pulverizações apenas para o controle do pulgão *Aphis gossypii*.

O experimento foi conduzido em condições de campo com irrigação por aspersão. A área total foi de 285,0 m², com cada parcela medindo 3,0 metros (m) de comprimento por 3,0 m de largura, espaçadas em 1,0 m de distância. Cada parcela continha quatro fileiras de plantas, espaçadas com 1,0 m entre linhas e 0,2 m entre plantas, totalizando 15 covas. As covas foram semeadas manualmente com duas sementes, com um total de 2400 sementes. O estande de plantas para o experimento foi em torno de 50.000 plantas/ha. O controle das plantas daninhas foi feito de forma manual, por meio de capinas, que mantiveram a cultura livre de competição até a colheita.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por cinco doses do produto comercial (p.c.) Azamax[®], onde (T1) consistia na testemunha água, (T2) 1,0 mL do p.c./L de água, (T3) 5,0 mL do p.c./L de água, (T4) 10,0 mL do p.c./L de água e (T5) 15,0 mL do p.c./L de água, aplicados via pulverizador costal manual Jacto[®] XP 20 L, com o bico do tipo cone vazio.

As aplicações eram semanais, sendo iniciadas com 27 dias após semeadura (DAS), aplicadas nas quatro fileiras de cada parcela e perduraram até a cultura chegar a fase de colheita, totalizando 11 aplicações. Antes de cada aplicação era realizado o teste de volume conhecido, que consistia em aplicar um volume de água nas parcelas referentes ao tratamento T1 (testemunha absoluta - água) para determinar qual o volume de água a ser usado na diluição para o preparo da calda.

Aos 53 DAS foram analisadas as variáveis de crescimento: altura de plantas (H) medida com trena graduada em centímetros (cm), a partir do colo até a extremidade final da planta, o diâmetro caulinar (D) medido em cm com paquímetro analógico, aproximadamente, a 4,0 cm acima da superfície do solo, e o número de nós (N/N) contabilizado desde a base da planta até ao ápice, em cinco plantas escolhidas ao acaso entre as duas fileiras centrais.

A colheita foi realizada manualmente apenas na área útil (duas fileiras centrais) de cada parcela em duas etapas: primeiramente, aos 106 DAS, quando 60% em média dos capulhos estavam totalmente abertos, e após esta foi feita uma desfolha mecânica na área útil com o propósito de padronização da próxima colheita, já que as plantas ainda detinham de capulhos fechados. A segunda etapa da colheita foi realizada 20 dias após a primeira,

colhendo os capulhos restantes que estavam abertos. Os capulhos foram levados para o laboratório de sementes da UNILAB, a fim de se determinarem as variáveis de produção.

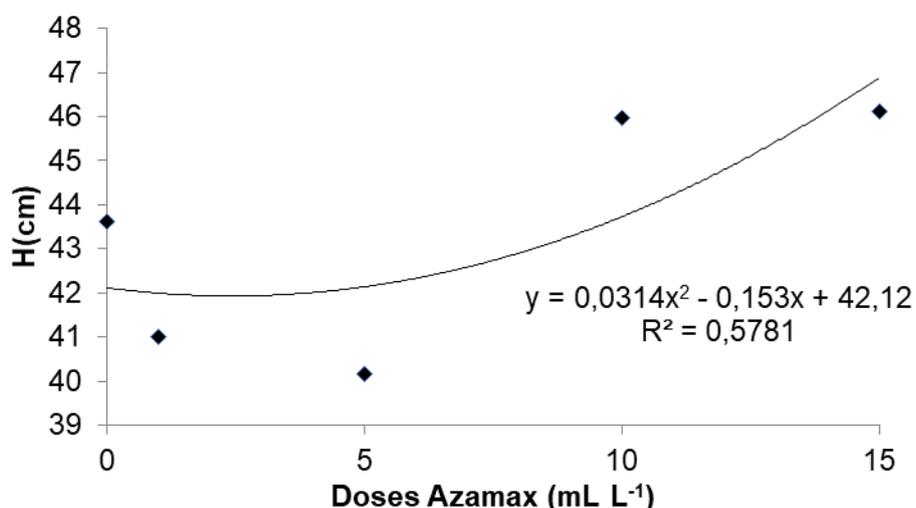
A massa total do capulho (MC) correspondia à soma da fibra mais o caroço e era aferida através de balança analítica em gramas (g). Para a massa de fibra (MF), inicialmente era feita a separação da fibra do caroço e depois realizada a pesagem da fibra (g), e a massa de sementes (MS) era determinada pela pesagem apenas dos caroços.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica no programa Microsoft Excel® 2019 e submetidos a análise de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Para a variável altura de plantas obteve-se, dentre as doses avaliadas, um valor mínimo de 40,17 cm e um valor máximo de 46,11 cm de altura (Figura 2).

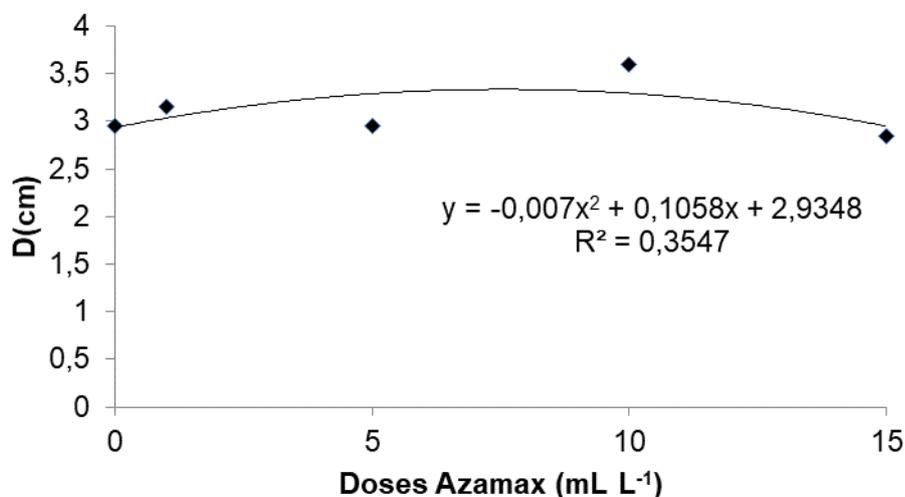
Figura 2. Altura de plantas (H) em algodoeiro colorido 'BRS Rubi' cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.



Coutinho *et al.*, (2015) ponderam que a altura de plantas em algodoeiro deve ser avaliada criteriosamente, pois a planta possui crescimento indeterminado. De acordo com Kaneko *et al.*, 2014 a altura ideal das plantas de algodão é de no máximo 1,30 m para que não prejudique a colheita mecanizada, pois alturas superiores a essas podem ocasionar tombamento e conseqüentemente serem amassadas pelo tráfego de máquinas na colheita (Silva *et al.*, 2011). Contudo, a variação de 12,67% observada não implica em impactos nos tratos culturais e colheita, haja vista que a cultivar BRS Rubi ser uma proposta de utilização por agricultores familiares que na maioria das vezes realizam a colheita de forma manual.

Para a variável diâmetro de caule a dose de 10,0 mL/L evidenciou um maior diâmetro, sendo 20,83% superior à dose mínima de 15,0 mL/L (Figura 3).

Figura 3. Diâmetro do caule (D) em algodoeiro colorido 'BRS Rubi' cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.

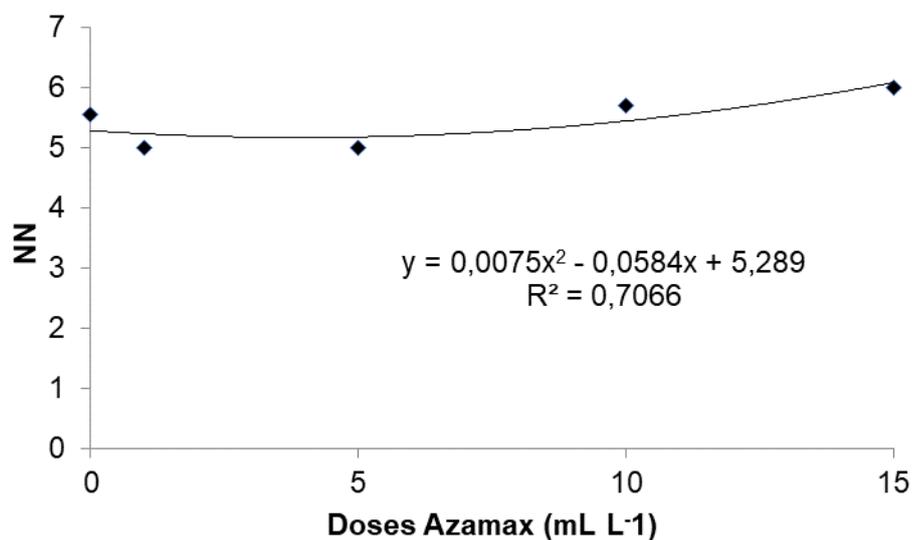


De acordo com Taiz *et al.* (2017) a translocação de solutos no floema resulta da relação fonte-dreno. Um maior diâmetro de caule poderá influenciar no transporte de seiva, consequentemente, afetando o crescimento e desenvolvimento da planta.

Dentre as pragas analisadas durante o experimento o pulgão acarreta danos significativos no algodão, como a curvatura do limbo foliar e a paralisação no crescimento das plantas afeando a produtividade. Santos *et al.* (2019) reportam que o ataque do pulgão em condições de infestação natural com o uso do Azamax® decresceu aos 48 dias após a emergência. Nesta pesquisa a infestação natural de *A. gossypii* continuou além da data da avaliação (53 DAS), havendo a necessidade de mais aplicações do produto comercial.

Na figura 4 observa-se um ajuste ao modelo polinomial quadrático, com coeficiente de determinação de 70,7%, onde a dose máxima obtida foi de 3,89 mL/L, com uma resposta máxima da variável número de nós de 5,17.

Figura 4. Número de nós (NN) em algodoeiro colorido 'BRS Rubi' cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.



Coutinho *et al.* (2015) verificaram que após 120 dias do plantio o número de nós variou entre 14 e 16, o que está dentro dos padrões das plantas consideradas produtivas. Contudo, no presente estudo, não é possível estimar se as plantas da cultivar BRS Rubi estão dentro dos padrões de produtividade, pois a coleta de dados ocorreu aos 53 DAS, onde as plantas ainda se encontravam na fase vegetativa.

Cabe salientar que na planta de algodão desenvolvem-se ramos vegetativos ou reprodutivos em cada nó da haste principal, sendo somente reprodutivos aqueles ramos a partir do quinto e sexto nó após o nó cotiledonar, assim, o número de nós do eixo principal é de grande importância para a produtividade do algodoeiro (Bogiane e Rosolem, 2009).

O modelo polinomial quadrático foi o que se ajustou para a variável massa de capulho e massa de fibra. Para a variável massa de capulho a dose máxima obtida foi de 9,11 mL/L, com uma resposta máxima desta variável de 583 g, apresentando um coeficiente de determinação de 70,1% (Figura 5). Já para a variável massa de fibra cujo coeficiente de determinação foi de 78,42%, a dose máxima foi de 8,45 mL/L com uma resposta máxima de 204,97 g (Figura 6).

Já para a variável massa de sementes, a dose de 10,0 mL/L apresentou um valor correspondente a 317,75 g, o que foi superior em 34,23% em relação à dose mínima (1,0 mL/L).

Figura 5. Massa de capulho (MC) em algodoeiro colorido ‘BRS Rubi’ cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.

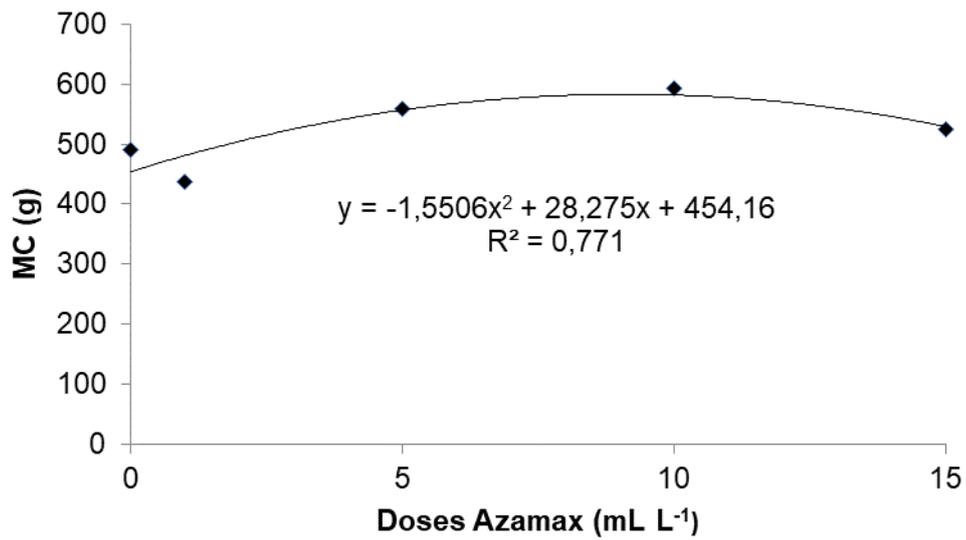


Figura 6. Massa de fibra (MF) em algodoeiro colorido 'BRS Rubi' cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.

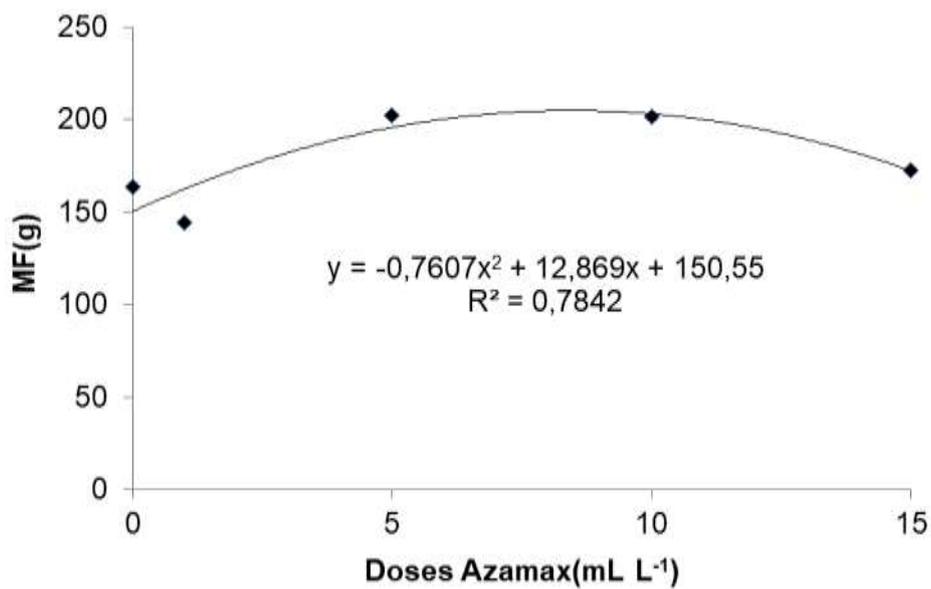
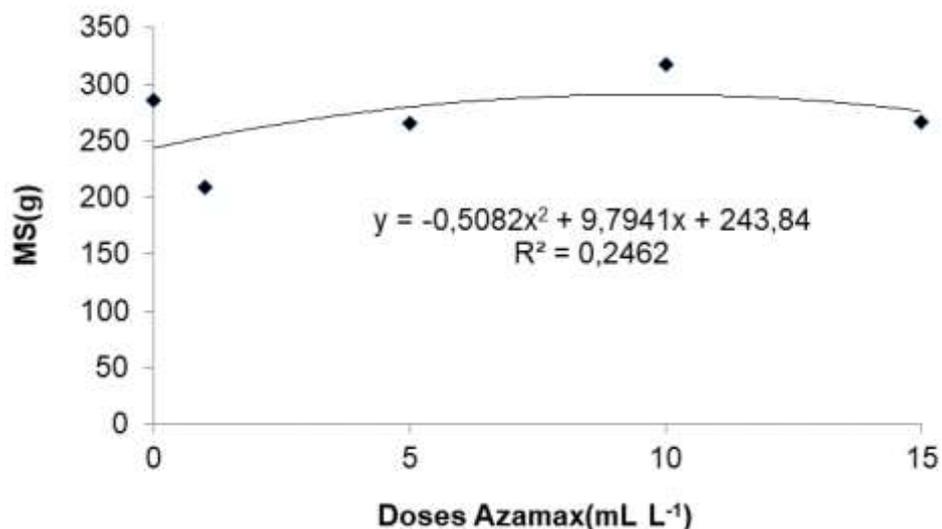


Figura 7. Massa de sementes (MS) em algodoeiro colorido BRS Rubi cultivado na Fazenda Piroás, Redenção/CE, em função das doses de Azamax®.



Após a realização da colheita, quando a pesquisa já se encontrava na fase de laboratório, constatou-se o ataque da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella*, que na cultura do algodão acarreta danos no estágio de botões florais, onde as lagartas impedem a abertura das pétalas ocasionando a não formação das maçãs, e quando atacam as maçãs já abertas podem destruir total ou parcialmente tanto as fibras como as sementes, ocasionando perdas na produtividade da planta diminuindo a quantidade de fibra e sementes.

Na presente pesquisa não é possível discutir o efeito do Azamax[®] sobre a lagarta devido o produto comercial em sua bula não ter registro de controle para a mesma (AGROFIT, 2021). Mas de acordo com Oliveira *et al.* 2017 verificou-se em áreas de demonstração de cultivo do algodão colorido que o ataque da lagarta rosada, foi intensamente mais alto na cultivar de fibra branca BRS 8H, e foi menor nas cultivares coloridas. Neste caso, supõe-se que o algodão colorido seja menos susceptível ao ataque da lagarta rosada que o algodão branco.

Conclusão

O algodoeiro 'BRS Rubi' sob efeito de proteção na dose de 10,0 mL de Azamax[®] por litro d'água apresenta maiores valores de diâmetro de caule, massa de capulho, massa de fibra e massa de sementes.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesse em relação ao artigo intitulado: "Componentes de produção do algodão colorido 'BRS Rubi' sob efeitos de doses de Azadiractina", submetido para a revista Agrarian.

Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, na pessoa do pesquisador Dr. José Jaime Vasconcelos Cavalcanti, pelas sementes cedidas para a realização da pesquisa e aos funcionários da FEP pelo apoio operacional na condução do experimento.

Referências

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/agrofit.ap_download_blob_agrofit?p_id_file=358807&p_nm_file=F593657729/Azamax_Bula_V2020%2006%2023.pdf>. Acessado em: 24 de maio de 2021.

ALVES, F.A.L. da.; CAVALCANTE, F.S. da.; OLIVEIRA, I.S. da.; FERRAZ, I. da.; SILVA, S.M.S. (2019). Competição de variedades de algodão herbáceo para cultivo no agreste pernambucano. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, 24, 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.12661/pap.2019.003>.

BARROSO, P. A. V.; HOFFMANN, L. V. (2012). Algodoeiros geneticamente modificados. In: FREIRE, E. C. (Ed.) Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: ABRAPA. Cap. 6, 205-238.

BELTRÃO, N. E.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; SILVA, F. V. F.; ARAÚJO, W. P. (2010). O Cultivo do algodão orgânico no semiárido brasileiro. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 5(5), 8-13.

BOGIANI, J. C.; ROSOLEM, C. A. (2009). Sensibilidade de cultivares de algodoeiro ao cloreto de mepiquat. Pesquisa Agropecuária Tropical, 44(10), 1246-1253.

BRASÍLIA, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/826/algodao-colorido---brs-rubi>>. Acessado em: 13 de maio de 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de algodão. Safra 2018/19 - Análise Mensal (Maio/Junho 2020). Brasília: CONAB, 2020. 5p.

COUTINHO, C. R.; ANDRADE, J. A. S.; PEGORARO, R. F.; (2015). Produtividade e qualidade de fibra de cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) na região do semiárido mineiro. Essentia, 16(2), 62-82.

KANEKO, F. H.; LEAL, A. J. F.; DIAS, A. R.; ANSELMO, J. L.; BUZETTI, S.; DALBEM, E. A.; GITTI, D. C.; NASCIMENTO, V. (2014). Resposta do algodoeiro em cultivo adensado a doses de nitrogênio, fósforo e potássio. *Agrarian*, 7(25), 382-389.

KOPPEN, W. *Dieklimate dererde-grundrib der kimakunde*. Berlin, Walter de gruyter verlag, 1923.

MIRANDA, C. A. S. F.; CARDOSO, M. G.; BATISTA, L. R.; RODRIGUES, L. M. A.; FIGUEIREDO, A. C. S. (2016). Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. *Revista Ciência Agronômica*, 47, 213-220. DOI: 2016. 10.5935/1806-6690.20160025

OLIVEIRA, I. R. O.; CARVALHO, H. W. L.; MOREIRA, M. A. B.; COSTA, J. N. (2007). Bicudo e lagarta-rosada em algodoeiros no sertão sergipano. *Circular Técnica 52 – EMBRAPA*, 5.

RIBEIRO, L.P. da.; DEQUECH, S.T.B. da.; RIGO, D.S. da.; FERREIRA, F. da.; SAUSEN, C.D. da.; STURZA, V.S. da.; CÂMERA, C. (2009). Toxicidade de inseticidas botânicos sobre *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, 16, 246-254.

SANTOS, C. A. M.; AZEVEDO, F. R.; ALBUQUERQUE, F. A.; ARAÚJO, G. P.; SILVA, I. D.; MESQUITA, F. O. (2019). Intervalo de aplicação do Azamax® sobre pragas sugadoras do algodoeiro e seus inimigos naturais. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 14(3), 389-396. doi: 10.18378/rvads.v14i3.6383.

SILVA, B. C.; OLIVEIRA, J. V.; BRASIL, A. R. L. F. S. S.; MATOS, H. F.; BELFORT, M. G.; ALMEIDA, J. J. P. (2012). Análise preliminar da ação repelente do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em abelha-africana (*Apis mellifera* L.) e mosca doméstica (*Musca domestica* L.). *Revista de biologia e farmácia*, 8(1), 1-9.

SILVA, R. P.; FERREIRA, I. C.; CASSIA, M. T. (2011). Perdas na colheita mecanizada de algodão. *Scientia Agropecuaria*, 2(1), 7-12.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5. ed., Artmed, 2013. 918 p.

ZONTA, J. H.; BRANDÃO, Z. N.; SOFIATII, V.; BEZERRA, J. R. C.; MEDEIROS, J. C. (2016). Irrigation and nitrogen effects on seed cotton yield, water productivity and yield response factor in semi-arid environment. *Australian Journal of Crop Science*, 10, 118-126.