



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO PARA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA A PRAGAS

DIFERENTES FUENTES DE NUTRICIÓN SOBRE EL CULTIVO DE ALGODÓN PARA INDUCIR RESISTENCIA A LAS PLAGAS

DIFFERENT SOURCES OF NUTRITION ABOUT COTTON CULTURE FOR INDUCING PEST RESISTANCE

Apresentação: Comunicação Oral

Lucivania Gomes da Silva¹; Francisco Roberto de Azevedo²; Fábio Aquino de Albuquerque³;
Jardel Costa Silva⁴; Benedito Charlles Damasceno Neves⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0587>

RESUMO

O cultivo do algodoeiro é responsável por um número elevado de aplicação de agrotóxicos, em torno de 6% do total comercializado no Brasil. A maior parte destes produtos é inseticida, devido ao grande número de artrópodes fitófagos com potencial para se tornarem pragas do algodoeiro. É emergente o desenvolvimento de técnicas que não visem o combate a pragas meramente por fins econômicos; mas, também, o combate de forma ecologicamente correta, evitando problemas de saúde para agricultores e demais pessoas que trabalhem com o manejo do algodoeiro, bem como problemas ambientais. Na agricultura orgânica, os processos empregados no controle das pragas e doenças baseiam-se no equilíbrio nutricional da planta (trofobiose), pelo melhor equilíbrio energético e metabólico do vegetal. Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes de nutrição sobre a cultura do algodoeiro, através do monitoramento de insetos-praga e seus inimigos naturais. O experimento foi conduzido na Embrapa Algodão, Barbalha-CE, entre os meses de junho a dezembro de 2019. Os tratamentos aplicados foram: Fungo *Beauveria-Oligos* biotec (B1), Fungo *Beauveria – Simbiose* (B2), Biocarvão, e B1 + Biocarvão. Os fungos foram diluídos em água a uma dosagem de 16g/20L para posterior aplicação da solução na planta, enquanto com o biocarvão fez-se aplicação direta com proporção de 1% considerando a área útil. O monitoramento dos artrópodes foi realizado semanalmente ao longo da fase de desenvolvimento das plantas, com base na metodologia utilizada por Araujo (2013). O delineamento estatístico foi em blocos casualizados em esquema fatorial, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos ao teste t e observadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os artrópodes observados foram pulgão *Aphis gossypii*, mosca branca *Bemisia tabaci*, bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*, Parasitoide *Lisiphlebus* sp., e Joaninha *Hippodamia* sp.. Devido a baixa densidade populacional do bicudo e mosca branca, foram considerados para análises apenas a praga: *Aphis gossypii*, e os inimigos naturais: *Lisiphlebus* e *Hippodamia*. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos e o controle para a ocorrência de pulgão. Diferenças significativas foram observadas apenas entre as datas de amostragem. Pelo que foi observado o fator tempo foi determinante para a flutuação populacional dos artrópodes. A variação da população dos artrópodes observados ocorreu em função das disponibilidades de alimento e/ou hospedeiro.

Palavras-Chave: Algodão, Artrópodes, Teoria da Trofobiose.

¹ Pós-graduanda em Desenvolvimento Regional Sustentável, UFCA, lgs.lucivania@gmail.com

² Dr. em Agronomia, Professor associado IV do curso de Agronomia UFCA, roberto.azevedo@ufca.edu.br

³ Dr. em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Algodão, fabio.albuquerque@embrapa.br

⁴ Engenheiro Florestal, jardelcostasilva2017@gmail.com

⁵ Graduando em Engenharia Agrônoma, UFCA, charles_18@outlook.com.br

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

RESUMEN

El cultivo de algodón es responsable de un elevado número de aplicaciones de plaguicidas, alrededor del 6% del total comercializado en Brasil. La mayoría de estos productos son insecticidas, debido a la gran cantidad de artrópodos fitófagos que pueden convertirse en plagas del algodón. Está surgiendo el desarrollo de técnicas que no tienen como objetivo combatir las plagas con fines económicos; pero también para combatirlo de manera ecológicamente correcta, evitando problemas de salud para los agricultores y otras personas que trabajan con el manejo del algodón, así como problemas ambientales. En la agricultura orgánica, los procesos utilizados para el control de plagas y enfermedades se basan en el equilibrio nutricional de la planta (trofobiosis), mediante el mejor equilibrio energético y metabólico de la planta. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes fuentes de nutrición en el cultivo del algodón, mediante el monitoreo de insectos plaga y sus enemigos naturales. El experimento se llevó a cabo en Embrapa Cotton, Barbalha-CE, de junio a diciembre de 2019. Los tratamientos aplicados fueron: hongo Beauveria-Oligos biotec (B1), hongo Beauveria - Sybiose (B2), Biocarvão y B1 + Biocarvão. Los hongos se diluyeron en agua a una dosis de 16g / 20L para posterior aplicación de la solución en la planta, mientras que con el biocarbón se aplicó directamente con una proporción del 1% considerando el área útil. El seguimiento de los artrópodos se realizó semanalmente durante toda la fase de desarrollo de la planta, con base en el método utilizado por Araujo (2013). El diseño estadístico fue en bloques al azar en esquema factorial, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos se sometieron a la prueba t y se observaron diferencias significativas, las medias se compararon mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los artrópodos observados fueron el pulgón *Aphis gossypii*, la mosca blanca *Bemisia tabaci*, El gorgojo del algodón *Anthonomus grandis*, el parasitoide *Lisiphlebus sp.*, y Joanhia *Hippodamia sp.*. Debido a la baja densidad poblacional del gorgojo y la mosca blanca, solo los plagas: *Aphis gossypii*, y enemigos naturales: *Lisiphlebus* e *Hippodamia*. No hubo diferencias significativas entre tratamientos y control para la aparición de pulgones. Se observaron diferencias significativas solo entre las fechas de muestreo. Por lo observado, el factor tiempo fue decisivo para la fluctuación poblacional de artrópodos. La variación de la población de los artrópodos observados ocurrió debido a la disponibilidad de alimento y / o huésped.

Palabras Clave: Algodón, artrópodos, teoría de la trofobia.

ABSTRACT

The cultivation of cotton is responsible for a high number of pesticide application, around 6% of the total marketed in Brazil. Most of these products are insecticides, due to the large number of phytophagous arthropods with the potential to become cotton pests. The development of techniques that do not aim to combat pests for economic purposes is emerging; but also to combat it in an ecologically correct way, avoiding health problems for farmers and other people who work with cotton management, as well as environmental problems. In organic agriculture, the processes used to control pests and diseases are based on the nutritional balance of the plant (trofobiosis), by the best energy and metabolic balance of the plant. This study aimed to evaluate the effect of different sources of nutrition on cotton culture, by monitoring pest insects and their natural enemies. The experiment was carried out at Embrapa Cotton, Barbalha-CE, from June to December 2019. The treatments applied were: Beauveria-Oligos biotec fungus (B1), Beauveria fungus - Sybiose (B2), Biocarvão, and B1 + Biocarvão. The fungi were diluted in water at a dosage of 16g / 20L for later application of the solution on the plant, while with the biochar it was applied directly with a proportion of 1% considering the useful area. The monitoring of arthropods was carried out weekly throughout the plant development phase, based on the method used by Araujo (2013). The statistical design was in randomized blocks in a factorial scheme, with five treatments and four replications. The data were submitted to the t test and significant differences were observed, the means were compared by the Tukey test at 5% probability. The arthropods observed were aphid *Aphis gossypii*, whitefly *Bemisia tabaci*, Cotton weevil *Anthonomus grandis*, Parasitoid *Lisiphlebus sp.*, And Joanhia *Hippodamia sp.*. Due to the low population density of the weevil and whitefly, only the pest: *Aphis gossypii*, and natural enemies: *Lisiphlebus* and *Hippodamia*. There were no significant differences between treatments and control for the occurrence of aphids. Significant differences were observed only between the sampling dates. From what was observed, the time factor was decisive for the population fluctuation of arthropods. The variation of the population of the observed arthropods occurred due to the availability of food and / or host.

Keywords: Cotton, Arthropods, Theory of Trophobia.

INTRODUÇÃO

O cultivo do algodoeiro é responsável por um número elevado de aplicação de agrotóxicos, em torno de 6% do total comercializado no Brasil (CARNEIRO, 2009; COELHO, 2018), principalmente nas condições do agronegócio. A maior parte destes

produtos são inseticidas, consequência do grande número de artrópodes fitófagos com potencial para se tornarem pragas do algodoeiro (ALMEIDA; SILVA, 1999; GALLO et al., 2002; COÊLHO, 2018).

Na última década, o Brasil expandiu em 190% o mercado de agrotóxicos, o que colocou o País em primeiro lugar no ranking mundial de consumo desde 2008. Dez empresas controlam mais de 70% desse mercado no País. Somente na safra de 2010 e 2011, foram consumidas 936 mil toneladas de agrotóxicos (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Conforme exemplo apresentado por Romero-Perdomo et al., (2017), em 40–50% do total de fertilizantes envolvidos na absorção de nitrogênio não são assimilados imediatamente pelas plantas ou são perdidos por lixiviação, desnitrificação, volatilização e estão sujeitos à conversão em formas indisponíveis. A má assimilação de nutrientes acaba levando a uma utilização crescente de Fertilizante Nitrogenado Sintético (SNF), o que reduz a fertilidade do solo e a biodiversidade, contamina as águas subterrâneas e, conseqüentemente, afeta a saúde humana.

Alguns adubos minerais solúveis, especialmente os nitrogenados, como também agrotóxicos sintéticos, quando absorvidos pelas plantas, podem interferir na fisiologia do vegetal, reduzindo a proteossíntese e acumulando aminoácidos livres e açúcares redutores, utilizáveis pelas pragas e agentes fitopatogênicos (ALVES et al., 2001).

A agricultura convencional praticada em grande escala, tem como principal objetivo uma maior produtividade. O aumento da produção, geralmente está relacionado com o uso abusivo de agrotóxicos e fertilizantes, que além dos diversos problemas já conhecidos, tem aumentado à intensidade de pragas e doenças nas lavouras (ALVES, 2018).

Atualmente, há uma procura por meios alternativos e viáveis para o controle de populações de insetos indesejáveis e patógenos frente aos mecanismos de controle propostos na agricultura convencional. Nesse sentido, a Teoria da Trofobiose proposta por Francis Chaboussou em 1969 vem sendo reinterpretada para o equilíbrio dos agroecossistemas. Segundo essa Teoria, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes em seu sistema metabólico (AVILA et al., 2016).

Na medida em que trofobiose apresenta relação direta com os distúrbios metabólicos causados pelo estresse fisiológico das plantas (seja por déficit hídrico, alta radiação e temperatura, desequilíbrio nutricional, aplicação de agrotóxicos, ou qualquer outro motivo), está conseqüentemente, relacionada também com a determinação das respostas da produtividade a esses distúrbios e a correspondente sustentabilidade do agroecossistema. A

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

ação humana, através de práticas agroecológicas, poderá conter ou regular o estresse, de modo a manter a sustentabilidade e o nível de produtividade (VILANOVA; SILVA JÚNIOR, 2009).

Na agricultura orgânica, os processos empregados no controle das pragas e doenças baseiam-se no equilíbrio nutricional da planta (trofobiose), pelo melhor equilíbrio energético e metabólico do vegetal (PINHEIRO; BARRETO, 1996 apud ALVES et al., 2001).

Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes de nutrição para a cultura do algodoeiro, através do monitoramento de insetos- praga e seus inimigos naturais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A COTONICULTURA NO BRASIL

O Nordeste do Brasil já foi o maior produtor nacional da cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), que tinha neste produto vegetal a principal fonte de geração de renda para a agricultura familiar nordestina. Nos tempos áureos quase a metade da população do Nordeste dependia direta ou indiretamente da fibra e de seus subprodutos, como o óleo, linter, torta e farelo de algodão (BELTRÃO et al., 2010 apud ARAUJO et al., 2015).

O controle de pragas sempre foi um grande desafio para garantir a produtividade do cultivo. A infestação do bicudo ocorrida ao final da década de 1970 e início dos anos 1980 fez com que grande parte dos produtores sofresse com a deterioração de suas culturas, impactando significativamente a produção nacional de algodão nas décadas seguintes (TELES; FUCK, 2016).

Até a década de 1980, o Nordeste era uma das três maiores regiões produtoras, mas a ocorrência do *Anthonomus grandis* (Boheman) (o popular “bicudo”) nas plantações jogou a cultura em uma profunda crise, agravada pela longa seca de 1979-1983 e pelo sucateamento da assistência técnica e extensão rural, fatos aos quais, no início da década de 1990, somou-se a abertura das importações (COELHO, 2018).

Desde os anos 1990, a produção das regiões tradicionais na cotonicultura (Semiárido Nordeste, Sul e Sudeste) vem decrescendo em quantidade e participação dentro do quadro nacional. Por outro lado, o Centro-Oeste e a região do Mapitoba (Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia) se tornaram mais representativas. Nesta última, o resultado da elevada participação é devido ao Oeste Baiano, cerca de 30%, enquanto que, no Centro-Oeste, o Mato Grosso é o maior estado produtor, com cerca de 55% da produção nacional (CONAB, 2015 apud TELES; FUCK, 2016).

Assim como as culturas da cana-de-açúcar e café foram utilizadas como fonte

estratégica de recursos para o desenvolvimento de algumas regiões do país no passado, a cotonicultura também já foi e voltou a ser recentemente, também uma fonte estratégica de recursos. O Brasil já foi um dos maiores exportadores de algodão e voltou a assumir essa posição mais recentemente, em virtude dos avanços tecnológicos que foram incorporados e ao reposicionamento das culturas nas áreas do cerrado central e nas áreas de fronteira agrícola no Nordeste (MELO; BELLEN, 2018).

A Embrapa Algodão, sediada em Campina Grande - PB, apoia iniciativas estaduais voltadas à cotonicultura, a exemplo de recentes tentativas de retomada ocorridas no Ceará. No final de novembro de 2017, foi apresentado ao governo estadual o programa de modernização da cultura do algodão no Ceará, elaborado por especialistas da Embrapa, Secretaria de Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA), Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará (FAEC), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Secretaria da Agricultura, Pesca e Aquicultura (Seapa), Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará (Adece) (EMBRAPA ALGODÃO, 2018; COELHO, 2018).

Para tanto é necessário o desenvolvimento de técnicas que não se preocupem unicamente com o combate às pragas devido a fins econômicos; mas, essencialmente, ao combate de forma ecologicamente correta, evitando problemas de saúde para agricultores e demais pessoas que trabalham com o manejo do algodoeiro, bem como o desequilíbrio ambiental.

PRAGAS DO ALGODOEIRO

Na cultura do algodoeiro existe um complexo de pragas que ocorrem sistematicamente, desde a emergência até a colheita, podendo reduzir a produção de algodão, caso não se tomem às medidas de controle necessárias a tempo. Sendo este, um grande desafio da agricultura sustentável (MELATTI, 2008).

Conforme Evangelista Jr et al., (2006) nas condições de cultivo do algodoeiro no Brasil, nos últimos anos, atenção maior tem sido voltada para o ataque do bicudo do algodoeiro *A. grandis* (Coleoptera: Curculionidae), do curuquerê *Alabama argillacea* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), do pulgão *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae), da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) e para o ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) e rajado *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae).

Barros (2015) destaca o bicudo-do-algodoeiro como uma das principais pragas capaz

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

de ocasionar problemas relacionados à produção do algodão no Brasil. O inseto apresenta coloração marron-avermelhado a cinza escuro, variando sua coloração de acordo com a idade/dias de emergência dos adultos. Estes medem em torno de 3,8 a 8,0mm de comprimento (GREENBERG et al 2007; BARROS 2015) e possuem cabeça típica da família Curculionidae, prolongando-se em um rostro, que tem metade do comprimento do corpo (BARROS, 2015).

O pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) é uma espécie polífaga, além de ser considerada cosmopolita (CARLETTO et al., 2009 apud MORAES et al., 2017). No algodoeiro, o pulgão provoca danos diretos pela sucção de seiva e paralisação de crescimento das plantas, provocando também danos indiretos, pela transmissão de vírus (TORRES et al., 2007; MICHELOTTO; BUSOLI, 2007; OLIVEIRA; DE BORTOLI, 2008; CHEN et al., 2013; LI et al., 2013; apud MORAES et al, 2017).

A TEORIA DA TROFOBIOSE

De acordo com Chaboussou (1960) apud Chaboussou (2006), “todo processo vital encontra-se sob a dependência da satisfação das necessidades do organismo vivo, seja ele vegetal ou animal”. O autor complementa que: “a planta ou, mais precisamente, o órgão, será atacado somente na medida em que seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias solúveis nutricionais, corresponda às exigências tróficas do parasita em questão.” Fundamentando assim, a teoria da trofobiose.

Segundo essa teoria, o acúmulo de substâncias solúveis se dá por perturbações no processo de síntese protéica (proteossíntese) e no metabolismo dos hidratos de carbono (VILANOVA; SILVA JUNIOR 2010 apud ALVES, 2018). Tais perturbações são provocadas por desequilíbrios minerais no solo, principalmente pelo uso de adubos minerais de alta solubilidade, em particular os nitrogenados e, na planta, pelo uso de compostos orgânicos sintéticos, podendo ocasionar interferência na fisiologia do vegetal, como a redução da proteossíntese e o acúmulo de aminoácidos livres e açúcares redutores (ALVES et al. 2001, VILANOVA; SILVA JUNIOR 2010 apud ALVES, 2018).

Uma planta desequilibrada nutricionalmente é mais susceptível ao ataque de herbívoros e patógenos do que outra em condições nutricionais adequadas (ZAMBOLIM; VENTURA 1963 apud ALVES, 2018). Os aspectos de resistência fisiológica das plantas estão diretamente relacionados ao “status” nutricional das mesmas que pode refletir em modificações, tanto na nutrição dos herbívoros e patógenos como no processo de produção e acúmulo de compostos que podem inibir a patogênese.

Os mecanismos de resistência fisiológica pelos nutrientes estão associados à regulação de aminoácidos e da síntese protéica (ZAMBOLIM; VENTURA 1963 apud ALVES, 2018). A trofobiose está intimamente relacionada aos mecanismos fisiológicos do estresse, seja por déficit hídrico, alta radiação e temperatura, desequilíbrio nutricional ou qualquer outro motivo.

Tais mecanismos são capazes de ocasionar o estado em que os aminoácidos livres e açúcares redutores podem se encontrar disponíveis para a alimentação de fitoparasitas (SILVA 2008, VILANOVA; SILVA JUNIOR 2010 apud ALVES, 2018). Dessa maneira, é de suma importância analisar quais fatores atuam na promoção do estresse, como também determinar quais são as práticas agrícolas capazes de minimizá-lo (SILVA 2008 apud ALVES, 2018).

METODOLOGIA

A presente pesquisa tem natureza quantitativa, com experimento desenvolvido no campo Experimental da Embrapa Algodão, localizada no município de Barbalha-CE, nas coordenadas geográficas 7°19' S de latitude, 39°18' W de longitude e 409,03 m de altitude ao nível do mar (RAMOS et al., 2009 apud ARAÚJO et al., 2013). Foi utilizada a cultura do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch (cv. BRS 433), sob condições irrigadas por aspersão convencional. O plantio ocorreu no dia 26 de junho e a finalização da colheita no dia 19 de dezembro de 2019. Os tratos culturais foram de acordo com as recomendações da Embrapa, mas não houve aplicações de inseticidas químicos para o controle de artrópodes.

Os tratamentos aplicados foram: Fungo Beauveria-Oligos biotec (B1), Fungo Beauveria – Simbiose (B2), Biocarvão, e B1 + Biocarvão. Os fungos foram diluídos em água a uma dosagem de 16g/20L para posterior aplicação da solução na planta, enquanto com o biocarvão fez-se aplicação direta com proporção de 1% considerando a área útil. Ao todo foram feitas duas aplicações dos tratamentos, uma no dia 15 de agosto e outra em 29 de agosto de 2019.

O monitoramento dos artrópodes foi realizado semanalmente ao longo da fase de desenvolvimento das plantas, com base na metodologia utilizada por Araujo (2013). Foram amostrados cinco pontos ao longo das fileiras centrais e em cada ponto observou-se duas plantas totalizando 10 plantas por parcela. A amostragem foi realizada caminhando em sentido único, anotando as observações em planilha. Tendo sido iniciada após a emergência das plantas e finalizada antes da colheita.

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados em esquema fatorial, com cinco tratamentos e quatro repetições. As parcelas mediam 36 m². Para a coleta dos dados foram consideradas apenas as duas linhas centrais (10 metros de comprimento cada). O espaçamento entre fileiras foi de 0,90m com oito plantas por metro linear.

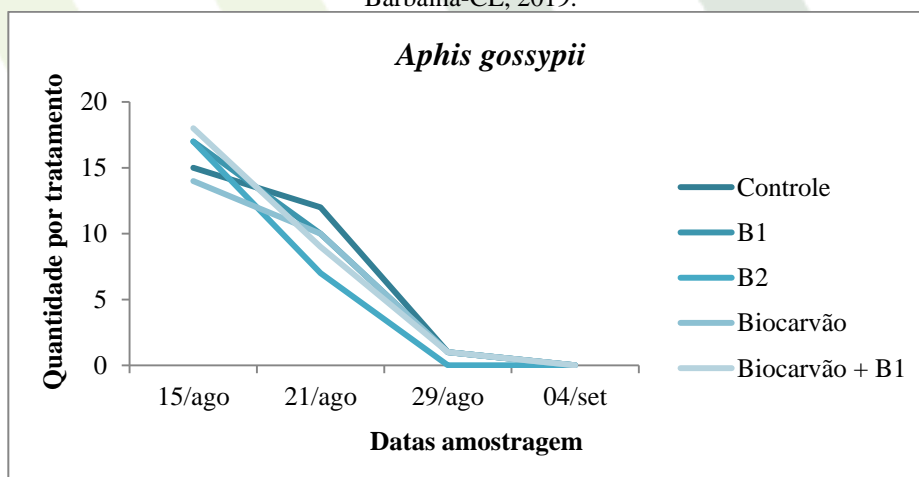
Os dados foram submetidos ao teste t e observadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artrópodes observados foram pulgão *Aphis gossypii*, mosca branca *Bemisia tabaci*., bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*, Parasitoide *Lisiphlebus* sp., e Joaninha *Hippodamia* sp.. Devido à baixa densidade populacional do bicudo e mosca branca, foram considerados para análises apenas a praga: *Aphis gossypii*, e os inimigos naturais: *Lisiphlebus* sp. e *Hippodamia* sp. (Figuras 1, 2 e 3).

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos e o controle para a ocorrência de pulgão. Diferenças significativas foram observadas apenas entre as datas de amostragem. Pelo que foi observado o fator tempo foi determinante para a flutuação populacional dos artrópodes. A variação da população dos artrópodes observados ocorreu em função das disponibilidades de alimento e/ou hospedeiro.

Figura 01: Flutuação populacional de *Aphis gossypii* em algodoeiro submetido a diferentes fontes de nutrição. Barbalha-CE, 2019.



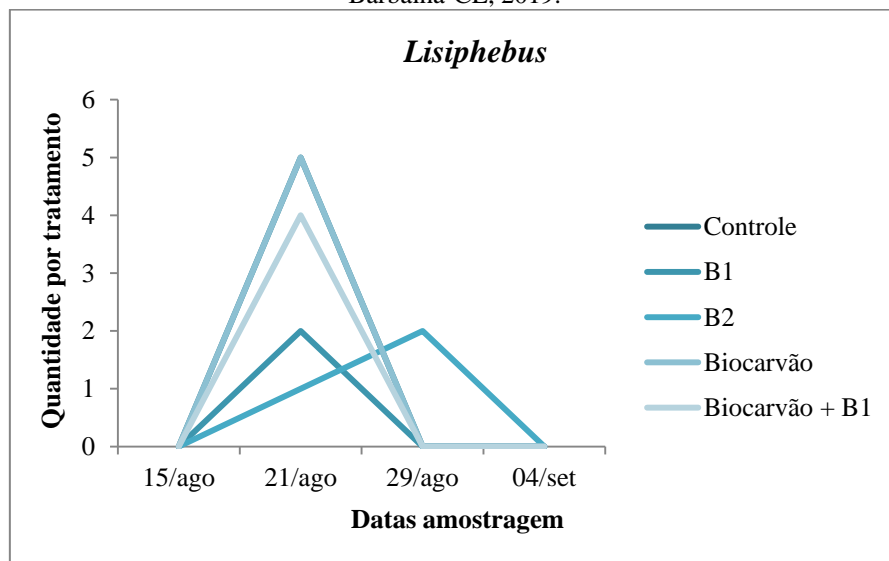
Fonte: Própria (2020).

A ocorrência do pulgão no início do plantio é comum, pois as plantas tem maior concentração de aminoácidos na seiva, o que acaba por atrair as pragas sugadoras. Observa-se que a densidade aumentou ao longo do tempo, decrescendo logo em seguida. Esse decréscimo deve-se a ocorrência de inimigos naturais presentes na área.

Tabela 1: Ocorrência de *Aphis gossypii* em plantas de algodão. Barbalha-CE, 2019.

Datas	Médias
04/09/2019	0.00 a
29/08/2019	0.20 a
21/08/2019	2.40 b
15/08/2019	4.05 c
CV (%) = 19.24	
Fonte: Própria (2020).	

A presença do parasitoide *Lisiphlebus* foi observada uma semana após a detecção da presença de pulgão. Esse padrão era esperado, pois os inimigos naturais necessitam de certa densidade populacional da praga para iniciar o controle, isso é denominado resposta funcional.

Figura 02: Flutuação populacional de *Lisiphlebus* em algodoeiro submetido a diferentes fontes de nutrição. Barbalha-CE, 2019.

Fonte: Própria (2020).

Após o efeito de parasitismo observa-se que a população de *Lisiphlebus* decresce rapidamente. Por ser um parasitoide, na ausência do hospedeiro ele tende a migrar para outros locais em busca de novos hospedeiros.

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

Tabela 2: Ocorrência de *Lisiphlebus* em plantas de algodão. Barbalha-CE, 2019.

Datas	Médias
15/08/2019	0.00 a
04/09/2019	0.00 a
29/08/2019	0.10 a
21/08/2019	0.85 b

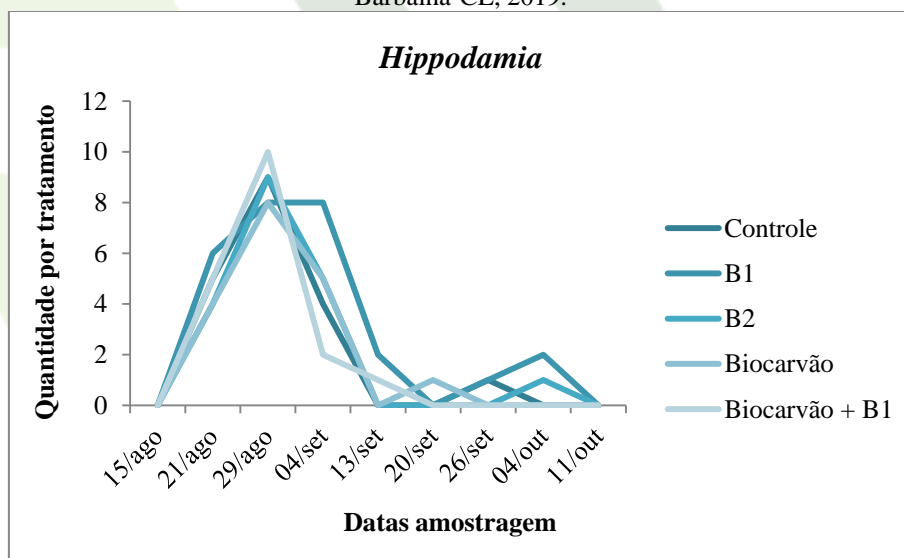
CV (%) = 20.90

Fonte: Própria (2020).

Outro fator que pode ter contribuído para menor ocorrência de *Lisiphlebus* foi a competição interespecífica com joaninhas.

A ocorrência de joaninhas é muito comum em cultivos de algodão, estes predadores se alimentam de pulgões, moscas brancas e cochonilhas. São vorazes e com grande capacidade predatória.

Figura 03: Flutuação populacional de *Hippodamia* em algodoeiro submetido a diferentes fontes de nutrição. Barbalha-CE, 2019.



Fonte: Própria (2020).

Semelhante ao que aconteceu com *Lisiphlebus*, a joaninha *Hippodamia sp.* inicia sua ocorrência uma semana após o surgimento do pulgão. Esse fato denomina-se densidade dependente, ou seja, é necessário certa quantidade de presa para que o predador consiga localizar e exercer o controle. Contudo, por ser um predador generalista, a joaninha permanece no ambiente por mais tempo, o que lhe confere uma maior capacidade predatória, pois pode explorar diferentes fontes de alimentos e diferentes presas. Isso é uma vantagem no controle biológico natural porque se houver nova ressurgência de pragas, sua permanência nas plantas

poderá prevenir surtos populacionais destas pragas.

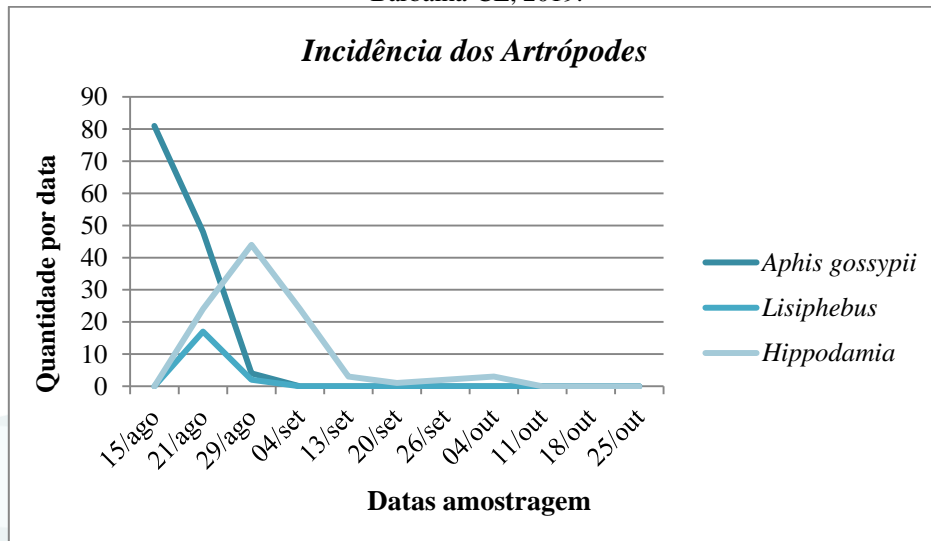
Tabela 3: Ocorrência de *Hippodamia* em plantas de algodão. Barbalha-CE, 2019.

Datas	Médias
15/08/2019	0.00 a
21/08/2019	1.20 b
04/09/2019	1.20 b
29/08/2019	2.20 c

CV (%) = 22.83
 Fonte: Própria (2020).

A elevada capacidade predatória da joaninha parece ter sido determinante para manutenção da baixa densidade de pulgão sobre as plantas de algodoeiro. Ao contrário, *lisiphebus* não foi tão determinante para impactar a população de pulgão. Provavelmente, a maior especificidade do parasitoide, que necessitaria de uma densidade maior da praga foi suprimida pela voracidade da joaninha, que acabou indisponibilizando pulgões para o parasitoide (Figura 04).

Figura 04: Relação entre os artrópodes: *Aphis gossypii*, *Lisiphebus* sp. e *Hippodamia* sp. Barbalha-CE, 2019.



Fonte: Própria (2020).

Os predadores e os parasitoides contribuem para que os insetos que se alimentam das plantas não aumentem suas populações, e exercem, assim, o controle biológico natural sobre os insetos fitófagos ou ácaros com potencial de se tornarem pragas (HARTERREITEN-SOUZA et al., 2011).

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

Guimarães et al., (2013) versa que *Aphis gossypii* possui uma grande diversidade de inimigos naturais. Citando as joaninhas, como um dos predadores de destaque (exemplo de espécie: *Hippodamia convergens*, capaz de se alimentar de ninfas e adultos do pulgão). Já entre os parasitoides, merece destaque a espécie *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Aphidiidae), que parasita as fêmeas ápteras do pulgão e, dessa forma, são responsáveis por altos níveis de mortalidade nas populações desta praga. Almeida et al., (2019) citaram que *Lysiphlebus* é um endoparasitoide responsável por taxas de parasitismo acima de 50% em *A. Gossypii*.

CONCLUSÕES

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas para a ocorrência das pragas e inimigos naturais analisados.

Diferenças significativas foram observadas apenas entre as datas de amostragem.

A variação da população dos artrópodes observados ocorreu em função das disponibilidades de alimento e/ou hospedeiro.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. G. dos S. **Testando a Teoria da Trofobiose**. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8029/2/Marluce_Regina_Santos_Alves.pdf>. Acesso em: 06 de outubro de 2020.

ALVES, S. B. et al. Trofobiose e Microrganismos na Proteção de plantas. **Biociência & Desenvolvimento** - nº 21 - julho/agosto 2001. Disponível em: <<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Trofobiose.pdf>>. Acesso em: 05 de outubro de 2020.

ALMEIDA, R. P. Et al. **Manejo agroecológico de pragas do Algodoeiro**. Circular técnica 141. Embrapa, Campina Grande, PB, 2019.

ARAUJO, G. P. **Cultivo do algodão agroecológico no semiárido com ênfase no manejo de pragas: em busca da sustentabilidade**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável. Juazeiro do Norte, 2013.

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

ARAÚJO, W. P. et al. Componentes da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo sob lâminas de água. **Revista Educação Agrícola Superior**. v.28, n.1, p.78-81, 2013.

AVILA, S. R. de. et al. **A influência da adubação orgânica no equilíbrio trofobiótico solo-couve-pulgão.** ANAIS CIC EMBRAPA, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157981/1/Gsutavo-ANAIS-CIC-EMBRAPA-2016.pdf>>. Acesso em: 06 de outubro de 2020.

BARROS, E. M. **Suscetibilidade de *Anthonomus grandis* BOH. (Coleoptera: Curculionidae) e sobrevivência de inimigos naturais de pragas do algodoeiro a inseticidas.** Pós-graduação em Entomologia Agrícola. Tese. Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, 2015.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – A teoria da trofobiose –** Editora Expressão Popular. São Paulo. 1 ed. Jan. 2006.

COÊLHO, J. D. Produção de algodão. **Caderno setorial ETENE.** Ano 3. n 26. Março, 2018.

EVANGELISTA JR, W. S. et al. Controle biológico de artrópodes pragas do algodoeiro com predadores e parasitoides. **Revista bras. ol. fibras.**, v.10, n.3, p.1147-1165, 2006.

GUIMARÃES, J. A. et al. **Biologia e manejo do pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro.** Comunicado técnico 93. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2013.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. et al. **Predadores e parasitoides: aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica.** Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CNPq, 2011. 92 p.; il.

LOPES, C. V. A. & ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate.**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

MELATTI, V. M. **Seleção de estirpes de *Bacillus thuringiensis* tóxicas ao pulgão do algodoeiros (*Aphis gossypii*).** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008.

MELO, P. T. N. B. & BELLE, H. M. V. O Desenvolvimento dos Municípios Nordestinos Dedicados à Cotonicultura em Diferentes Paradigmas Produtivos no Período 2000-2010. In: **Revista Desenvolvimento em Questão.** Editora Unijuí. ISSN 2237-6453. Ano 16. n. 45. out./dez. 2018.

MORAES, J. G. L. Et al. Distribuição espacial do pulgão em algodoeiro e cálculo do número de amostras. **Acta Iguazu,** , v.6, n.3, p. 91-97, 2017.

ROMERO-PERDOMO, F. et al. *Azotobacter chroococcum* as a potentially useful bacterial biofertilizer for cotton (*Gossypium hirsutum*): Effect in reducing N fertilization. **Revista Argentina de Microbiología.** Volume 49, Issue 4, October–December 2017, Pages 377-383. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.ram.2017.04.006>>.

TELES, G. C. & FUCK, M. P. **Pesquisa e Desenvolvimento de Cultivares: o perfil tecnológico da cotonicultura brasileira.** In: Informe Gepec, Toledo, v. 20, n.1, p. 61-77, jan./jun. 2016.

DIFERENTES FONTES DE NUTRIÇÃO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO

VILANOVA, C. e SILVA JÚNIOR, C. D. da. A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, V.4, n.1, p.39-50, 2009.