

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE ARTRÓPODES FITÓFAGOS E  
INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ALGODOEIRO  
(*Gossypium hirsutum* L.), NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ, AM**

WILLIAM MACIEL DA SILVA

Humaitá-AM  
Junho de 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE ARTRÓPODES FITÓFAGOS E  
INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ALGODOEIRO  
(*Gossypium hirsutum* L.), NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ, AM**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao colegiado de Agronomia  
do Instituto de Educação Agricultura e  
Ambiente – IEAA/UFAM, como requisito  
para obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo.

Discente: William Maciel da Silva  
Orientador: Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca

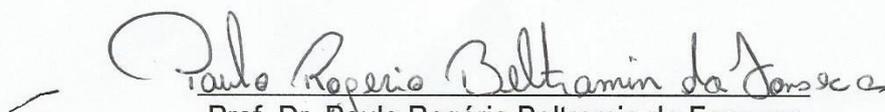
Humaitá-AM  
Junho de 2018

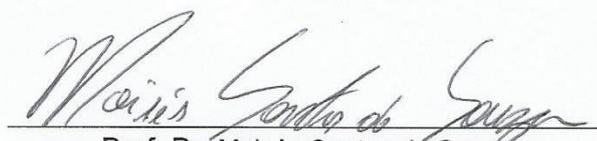
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
CURSO DE AGRONOMIA

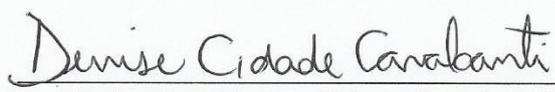
**DINÂMICA POPULACIONAL DE ARTRÓPODES FITÓFAGOS E  
INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ALGODOEIRO  
(*Gossypium hirsutum* L.), NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ, AM**

Discente: William Maciel da Silva

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em:  
29/06/2018, pela banca examinadora compostas pelos seguintes  
avaliadores:

  
Prof. Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca  
(Orientador /Avaliador) (01)

  
Prof. Dr. Moisés Santos de Souza  
(Avaliador (02)

  
Profa. Dra. Denise Cidade Cavalcanti  
(Avaliadora (03)

Humaitá-AM  
Junho de 2018

A minha querida mãe, Irlande de Matos da Silva e Maria Eunice Madalena da Silva, pelo amor incondicional, educação, incentivo, confiança e apoio, e sobretudo por todo empenho para que eu pudesse chegar aqui, dedico.

“Rendei graças ao Senhor porque ele  
é bom é sua misericórdia dura para  
sempre”

Salmos 107:1

## **AGRADECIMENTOS**

Ao senhor Deus, pelo dom da guarda e da vida e por sempre está ao meu lado e por permitir mais essa etapa na minha vida.

A minha querida mãe Irlande de Matos da Silva, por sempre me apoiar, por ser meu orgulho, por todo seu amor, dedicação, por ter feito tudo por mim, meu coração por ti mãe responde amor e gratidão eternos.

A minha namorada Maria Francisca da Graça Cruz pelo seu amor, compreensão e companheirismo durante esses quase 4 anos e meio juntos. A sua Mãe Maria Gorete, por me receber inúmeras vezes em sua casa, pelas conversas, apoio é consideração.

Aos meus amigos e colegas de curso, em especial Adriana Miguel Fernando, Brendo Washington Temo, José Carlos Marques Pantoja, Lucas Pereira de Oliveira, Sheury Celante Marques, Thiago Abraão Reis de França e Weslen da Silva Souza por toda amizade no decorrer desses cinco anos, nos quais houve momentos de alegrias, tristezas, brigas, diversão, discussões e mais brigas, porém, nunca houve ocasiões de inimizade maldosa e sim de união.

A todos os outros amigos e colegas da graduação ou não, que contribuíram de alguma forma nas atividades de campo, enfrentando todas dificuldades que um trabalho de campo proporciona.

Ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em especial ao Grupo de Pesquisa NUPEAS. E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAPEAM) por conceder a bolsa.

Ao meu orientador professor Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca, não apenas por sua orientação, e por toda compreensão e por proporcionar a realização de PIBIC.

A minha coorientadora Perla Joana Souza Gondim, por me auxiliar e ceder parte de seu tempo na dedicação a correções deste trabalho.

A todos os técnicos, funcionários e professores da UFAM bem como aos do restaurante universitário que sempre mantiveram as instalações em condições para que pudéssemos desenvolver o aprendizado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da ocorrência e dinâmica populacional de artrópodes fitófagos e inimigos naturais em três cultivares (FM 954GLT, FM 975WS e FM 983GLT) na cultura do algodoeiro (*Gossypiumhirsutum* L.), cultivado no município de Humaitá, AM. O estudo foi conduzido na fazenda experimental Mangabeira da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), *Campus* Humaitá, localizada no km 3 da BR 230, lado direito no sentido Humaitá - Porto Velho, nas coordenadas geográficas 7°31'49.51" S e 63° 3'14.62". O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), com 3 tratamentos e 5 repetições. A semeadura das cultivares de algodão foi realizada no dia 02 de Fevereiro de 2018. As amostragens ocorreram a cada 7 dias no período de 21/02/2018 a 16/05/2018, totalizando 13 avaliações, dos 21 aos 105 dias após a emergência (DAE). O levantamento dos insetos foi realizado através da contagem direta nas plantas. A identificação dos indivíduos foi em nível taxonômico de ordem, família e espécies por meio da chave de identificação. Com os dados obtidos determinou-se: a análise de frequência, teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade e gráficos elaborados. A ordem mais frequente nas cultivares de algodão foi a Hemiptera e ordem Araneae e a cultivar de algodão com maior presença de artrópodes fitófagos e inimigos naturais foi a FM954GLT.

**Palavras-chave:** Malvaceae, fitófagos, inimigo naturais.

## ABSTRACT

The objective of this work was to survey the occurrence and population dynamics of phytophagous arthropods and natural enemies in three cultivars (FM 954GLT, FM 975WS and FM 983GLT) in the cotton crop (*Gossypium hirsutum* L.) cultivated in the municipality of Humaitá, AM. The study was conducted at the Mangabeira experimental farm of the Federal University of Amazonas (UFAM), Campus Humaitá, located at km 3 of BR 230, right side towards Humaitá - Porto Velho, at the geographic coordinates 7 ° 31'49.51 "S and 63 3'14.62 ". The experimental design was in randomized blocks (DBC), with 3 treatments and 5 replicates. The sowing of the cotton cultivars was carried out on February 02, 2018. Sampling occurred every 7 days in the period from 02/21/2018 to 05/16/2018, totaling 13 evaluations, from 21 to 105 days after emergence (AED). The insects were surveyed by direct counting in the plants. The identification of the individuals was at the taxonomic level of order, family and species by means of the identification key. The obtained data were determined: frequency analysis, Tukey test at the 5% probability level and elaborated graphs. The most frequent order in cotton cultivars was Hemiptera and Araneae order and the cotton cultivar with the highest presence of phytophagous arthropods and natural enemies was FM954GLT.

**Key words:** Malvaceae, phytophagous, natural enemies.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do experimento, Humaitá-Amazonas,2018. ...	20
Figura 2. Largata na bordadura na cultivar FM975WS não contabilizada.....	26
Figura 3. Formiga cortadeiras (saúvas) no plantio de algodão .....	26
Figura 4, 5 e 6. Dinâmica populacional de artrópodes fitófagos na cultura do algodão na região de Humaitá, AM.....	31
Figura 7, 8 e 9. Dinâmica populacional de inimigos naturais na cultura do algodão na região de Humaitá, AM.....	37

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Balanço Hídrico Climatológico Mensal, para a região de Humaitá-AM, entre os mês de fevereiro a Maio de 2018.....	20
Tabela 2. Característica química do solo coletado na fazenda experimental Mangabeira, pertecente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, Humaitá-AM no ano de 2017 .....	22
Tabela 3. Número (Nº) e porcentagem de frequência (%) de artrópodes fitófagos encontradas nas cultivares de algodão, Humaitá-AM, 2018. ....	24
Tabela 4. Número médio de insetos artrópodes encontrados na cultura do algodão, Humaitá, AM, 2018.....	27
Tabela 5. Número (Nº) e porcentagem de frequência (%) de inimigos naturais encontradas nas cultivares de algodão, Humaitá, AM, 2018. ....	32
Tabela 6. Número médio de inimigos naturais observados nas cultivares de algodão, Humaitá, AM, 2018.....	34

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
2.1. Objetivo Geral.....	13
2.2. Objetivos Específicos .....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	14
3.1 Descrição botânica da cultura do algodão.....	14
3.2 Importância econômica do Algodão .....	14
3.3 Insetos pragas associado a cultura do algodão.....	16
3.4 Controle biológico na cultura do algodão.....	16
3.5 Algodão transgênico .....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	20
4.1. Caracterização da área experimental.....	20
4.2. Cultivares.....	21
4.3. Delineamento experimental .....	21
4.4. Preparo do solo .....	22
4.5. Semeadura e adubação .....	22
4.6. Tratos culturais .....	23
4.7. Levantamento de artrópodes fitófagos e inimigos naturais.....	23
4.8. Análise estatística .....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
5.1 Dinâmica populacional de artrópodes fitófagos .....	24
5.2 Dinâmica populacional de inimigos naturais.....	32
6. CONCLUSÕES .....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

Desde as épocas mais remotas a cultura do algodão é conhecida do homem, com registros há mais de 4.000 anos no sul da Arábia. Os escritos antigos, de antes da Era Cristã, apontavam que o Egito, o Sudão e toda a Ásia Menor já utilizavam o algodão como produto de primeira necessidade (AMPA, 2014).

No cenário agrícola mundial o algodoeiro é uma cultura de grande destaque, por ser a cultura como a mais importante fonte de fibras naturais e a terceira maior fonte de óleo do mundo (FAO, 2015). No Brasil, porém, o país é o quarto maior exportador mundial, e ocupa quinta posição na produção mundial de algodão, ficando apenas atrás da Índia, China, Estados Unidos e Paquistão, (USDA, 2017).

A cotonicultura brasileira exerce grande importância socioeconômica para o país, especialmente nas regiões Nordeste, Centro Oeste e Sudeste, onde estão as maiores áreas cultivadas MOTA (2014). Sendo que o Centro-Oeste se configura como a principal produtora nacional, e cerca de 89,90% da produção do volume de pluma é contribuído pelo estado do Mato Grosso (BRASIL, 2016). Além disso, a cadeia produtiva do algodão gera riquezas superiores a US\$ 30 bilhões de dólares anualmente, representando cerca de 1,5% do PIB nacional e mais de 11,0% do PIB industrial (NEVES et al., 2013).

Todavia, nesta cultura são encontradas pragas e inimigos naturais, que são representados por predadores e parasitoides na sua maioria (LUTRELL et al., 1994). Sendo que os insetos entomófagos são fundamentais na manutenção do equilíbrio populacional de insetos fitófagos (PARRA et al. 2002; TANWAR et al., 2007; GAUTAM et al., 2010; RAM & SAINI 2010).

Em condições brasileiras o cultivo do algodão é afetado diretamente pela ocorrência de pragas, sendo fator determinante para que a cultura não desempenhe seu máximo potencial produtivo, além de colocar sua própria sustentabilidade em risco (PAPA et al., 2016).

Atualmente, as plantas de algodoeiro podem ser danificadas em todas as fases de seu desenvolvimento devido ser uma cultura que atrai e hospeda diversas pragas, as quais atacam as raízes, caules, folhas, botões florais, maçãs e capulhos (LIMA JÚNIOR et al., 2010; PEDROSO et al., 2011).

No Brasil, Calcagno (1965) descreveu para o algodoeiro, pragas tanto primárias como secundárias. Como primárias, naquela época, o autor considera apenas 11 espécies. Entre as secundárias, estão citadas cerca de 20 espécies.

De acordo SILVIE et al.,2013, a cultura do algodoeiro atrai mais de 250 espécies fitófagas de insetos e ácaros. Deste total, em torno de 30 espécies podem ser consideradas pragas no Brasil. Sendo que os danos ocasionados pelas pragas podem reduzir 30% da produtividade (MICHELOTTO; GALLI; CROSARIOL NETO, 2013).

Portanto, a ação de inimigos naturais promove aumento da competição interespecífica, diminuição da ressurgência de pragas, redução da possibilidade de pragas secundárias causarem danos econômicos e, ainda, menores chances de evolução de resistência das populações de pragas aos inseticidas utilizados (DEGRANDE et al., 2003). Neste sentido Costa, (2007), aponta que os levantamentos são essenciais para a identificação das espécies, conhecer sua diversidade e também para indicar estratégias de manejo e contribuir para determinar o comportamento das populações de pragas nas diferentes fases da cultura.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Levantamento da ocorrência e dinâmica populacional de artrópodes fitófagos e inimigos naturais na cultura do algodoeiro cultivado no município de Humaitá/AM.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Realizar o levantamento dos insetos fitófagos e de inimigos naturais de ocorrência na cultura;

Indicar em qual estágio fenológico da planta há maior incidência desses insetos;

Analisar a dinâmica populacional dos principais insetos fitófagos e inimigos naturais.

### **3 . REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Descrição botânica da cultura do algodoeiro**

De acordo com BRANDÃO (1982), o algodoeiro é uma Angiosperma, da Classe Dicotiledonea, pertencente à Ordem Malvales, Família Malvaceae e Gênero *Gossypium*, cujo Gênero *Gossypium* possui mais de 50 espécies nativas em regiões áridas e semi-áridas das Américas, Ásia, África e Austrália, das quais 45 são diplóides e 5 alotetraplóides (FANG et al., 2013; TYAGI et al., 2014).

Em relação as características morfológica o algodoeiro é uma planta perene com hábito de crescimento indeterminado (COTHREN; OOSTERHUIS, 2010). De origem tropical de metabolismo sintético C3(ineficiente), apresenta insensibilidade ao fotoperíodo, e é considerado um dos fitossistemas mais complexos, por sua elevada plasticidade fenotípica, ajustam-se aos mais diversos ambientes de clima e solo (BELTRÃO & SOUZA, 2001).

Quanto as cultivares existem diferenças ao tipo de tamanho da fibra (curto, médio e longo), ciclo curto (120-140 dias); ciclo longo (150-180 dias), porte alto ou baixo, resistência ou susceptibilidade à doenças, cor da fibra entre outras características(SEAGRI,2013). De acordo com (IAC, 2016), a mesma tem necessidade hídrica em torno de 750-900 mm e requer temperaturas de 22-26 °C.

O ciclo do algodoeiro pode ser dividido em 5 estádio fenológicos, podendo chegar a mais, isto depende muito da literatura consultada. Didaticamente, pode-se considerar o primeiro estágio sementeira à emergência; o segundo, da emergência ao aparecimento da primeira botão floral; o terceiro, do aparecimento da primeira botão floral ao aparecimento da primeira flor; o quarto, do aparecimento da primeira flor ao primeiro capulho; e, por último, da abertura do primeiro capulho à colheita (ROSELEM,2001).

#### **3.2 Importância econômica do Algodão**

No Brasil são cultivados dois tipos de plantas de algodão, o herbáceo *Gossypium hirsutum L. var. latifolium Hutch.*, que é o responsável pela maior parte da produção brasileira (mais de 98%), sendo cultivado nas regiões Norte-Nordeste (estados de Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia), Centro-Oeste (estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás) e Sul-Sudeste (estados de São Paulo,

Paraná e Minas Gerais); e o algodoeiro arbóreo *Gossypium hirsutum* L. var. *marie-galante* (Watt) Hutch., também conhecido como algodão mocó, tendo cultivo restrito a algumas regiões do Nordeste (SILVA et al., 2013).

O algodoeiro herbáceo ou anual (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das espécies vegetais domesticadas mais antigas do mundo, do qual quase tudo é aproveitável, as sementes que representam em média 65% do peso da produção, e as fibras que representam 35% (ICAC, 2011), sendo que as fibras dessa cultura é a mais importante de todas as fibras têxteis (ANDRADE JR. et al., 2009).

Esta cultura agrícola, uma das mais tradicionais do Brasil, nos últimos anos tem dado sinais de fortes avanços na produtividade. Esse desenvolvimento pode ser atribuído a programas de melhoramento genético e desenvolvimento de pesquisa, que visa o aumento na produtividade, melhoria da fibra, produção de sementes e controle de pragas (CARVALHO, 2012).

No Brasil, o seu cultivo apresenta enorme relevância socioeconômica, aumentando significativamente as exportações, principalmente devido à uso de fibra de algodão como matéria-prima para indústria têxtil e suas sementes para alimentação animal e humana, além de grande número de produtos secundários (AGOPA, 2009; SOUSA et al., 2010; FREIRE, 2011).

Além do mais, é uma cultura de alta rentabilidade e possui um grande polo têxtil no país, com 1,7 milhões de empregos diretos e indiretos (AGÊNCIA ESTADO, 2010), porém, é uma cultura que caracteriza se por apresentar altos custos de produção, alta dependência de processos mecanizados, baixos índices pluviométricos e rigorosos critérios de avaliação de qualidade (BELTRÃO, 2008).

No Brasil a estimativa para a safra 2017/2018 é que atinja cerca de 1.102,3 mil hectares e a produção nacional em caroço aproximadamente 2.400 kg por hectare, enquanto que a produção de algodão em pluma atinja aproximadamente 1.600 kg por hectare (CONAB, 2018).

Atualmente, o algodão é usado para produção de fibras em mais de 100 países (HEDGE et al., 2011). Os maiores produtores mundiais são: Índia (24,8%), China (20,8%), Estados Unidos (17%), Paquistão (7,5%) e Brasil (6,2%), sendo que apenas estes cinco países respondem por mais de 78% da produção mundial (ESTADOS UNIDOS, 2017).

### **3.3 Insetos pragas associado a cultura do algodão**

Neste sentido, a cultura do algodão e hospedeira permanentemente de um complexo significativo de pragas, que atacam as plantas desde as raízes até os capulhos, ocasionando danos, afetando a produtividade e características importantes das sementes e fibras (SANTOS, 2015).

Almeida et al. (2013), afirmam que os danos causados pelo ataque de pragas no algodoeiro podem ser diretos ou indiretos, podendo se configurar como diretos: o ataque a raízes, folhas e caule, maçãs, botões florais; e entre os danos indiretos: transmissão de viroses, excreção de substâncias açucaradas e, por consequência, a presença de fumagina e diminuição na qualidade da fibra.

As pragas que acometem esta cultura estão classificadas em três grupos de acordo com sua ocorrência no ciclo do algodoeiro: pragas de ocorrência inicial, intermediária e/ou da fase reprodutiva (final). Tal classificação é de caráter didático, cronologicamente imperfeito, pois uma praga pode provocar danos em diferentes fases da cultura, dependendo de suas características bionômicas, *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae), por exemplo ou por condições climáticas (SILVIE et al., 2013).

Almeida et al. (2013), explica que dentre as pragas que atacam o algodoeiro no Brasil, destacam-se: broca (*Eutinobothrus brasiliensis*), percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), tripses (*Frankliniella* spp., *Thrips tabaci*; *Hercothrips* spp), pulgões (*Aphis gossypii* e *Myzus persicae*), moscas branca (*Bemisia argentifolii*), broca da haste (*Conotrachelus denieri*), curuquerê (*Alabama argillacea*), besouro amarelo (*Costalimaita ferruginea*), bicudo (*Anthonomus grandis*), lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*), lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), entre outros.

Vale ressaltar que, são consideradas pragas os organismos que apresentam um aumento da sua densidade populacional em níveis anormais e que possam afetar direta ou indiretamente a espécie humana, trazendo algum tipo de perda econômica (GARCIA, 2002; BRECHELT, 2004).

### **3.4. Controle biológico na cultura do algodão**

Com a crescente pressão mundial para que o ambiente seja preservado, o controle biológico tende a ser cada vez mais utilizado, ao lado de outras alternativas de controle. A biotecnologia contribuirá para que o controle biológico

passa por inovações, e as relações tritróficas serão desvendadas e propiciarão a utilização cada vez maior do controle biológico (De Moraes et al., 2000), seja como suporte de programas de MIP ao lado da taxonomia, amostragem e nível de dano econômico, seja como medida de controle, isolada ou associada a medidas que não agridam o ambiente (Parra, 2000).

Segundo Oliveira et al. (2010) e Moura & Moura (2011) para a adoção de medidas adequadas de controle biológico é de suma importância a obtenção do conhecimento das populações dos principais inimigos naturais que habitam naturalmente o agroecossistema, visando estabelecer estratégias relacionadas à conservação e multiplicação desses organismos. Sendo que, o conhecimento aprofundado desses inimigos naturais pode contribuir para um manejo diferenciado da cultura, garantindo-lhes um ambiente adequado para que exerçam efetivo controle das populações de pragas (SCHMIDT et al., 2002).

Ocorre naturalmente na cultura do algodoeiro uma gama de espécies que realizam o controle biológico das pragas da cultura. Entre os predadores estão os percevejos *Podisus nigrispinus*, *Geocoris* spp., *Nabis* spp., *Orius* spp. e *Zellus* spp., o bicho-lixeiro *Chrysoperla* spp., as joaninhas *Cycloneda sanguinea* e *Scymnus* spp., os besouros *Calosoma* sp. e *Lebia concinna* e tesourinhas *Dorus* sp (MIRANDA, 2006). Dentre os parasitóides, destacam-se as famílias Braconidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Aphidiida, Eulophidae, Pteromalidae, Aphelinidae, Eupelmidae pertencentes a ordem Hymenoptera e Tachinidae agrupada na ordem Diptera (CARVALHO e SOUZA, 2002; FERNANDES et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2003; BASTOS e TORRES, 2003; BARROS et al., 2006).

Pierce et al. (1912) listaram espécies de insetos e ácaros dentre eles 29 parasitas e 20 predadores que atuam principalmente nas formas imaturas do bicudo. Um dos parasitóides com maior potencial de utilização contra o bicudo atualmente é o *Catolaccus grandis*. (Hymenoptera: Pteromalidae). No Brasil, alguns testes com este parasitóide tem sido realizados. Em um ensaio realizado foi verificado que liberações inundativas do parasitóide *C. grandis* mostrou impacto potencial contra *A. grandis*, e que o parasitóide demonstrou clara preferência por larvas de terceiro ínstar da praga, proporcionando significativa mortalidade durante este estágio de desenvolvimento. No Texas a liberação de *Catolaccus grandis*, resultaram em alta mortalidade de larvas (84,4%) e pupas

(81,0%), com baixo índice de danos (0,3%) no local de soltura quando comparados à área sem controle (90,5%) (BELOT et al., 2015).

Os insetos do gênero *Trichogramma* spp são importantes agentes de controle biológico de diversos lepidópteros-praga em várias culturas de importância econômica devido a sua ampla distribuição geográfica, e ter a capacidade de parasitar ovos de diferentes hospedeiros, além de apresentar facilidade da multiplicação dos insetos em ovos de hospedeiros alternativos (LI, 1994; SIQUEIRA et al., 2012). No Brasil, a utilização de espécies de *Trichogramma* para o controle de pragas em sistemas agrícolas tem apresentado um crescimento constante devido ao incremento na disponibilização destes parasitoides por parte de laboratórios especializados, assim como por sua maior aceitação (FIGUEROSA, 2015). Na cultura do algodão, a utilização de liberação massais de *Trichogramma* spp para o controle de lepidóptera-praga, na região de Campo Verde – MT, resultou em alto índices de parasitismo de ovos de curuquerê, onde foi constatado grandes números de ovos parasitados (Basto et al., 2013).

A espécies do Gênero *Podisus* têm sido usadas para o controle biológico de lagartas desfolhadoras em várias culturas, inclusive na cultura do algodão (MEDEIROS, 2000). Esse inseto se destaca por ser de habito alimentar predador. As ninfas (exceto as de 1º instar) e os adultos alimentam-se principalmente de insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (Bueno et al. 2012). Sendo considerado importante no controle biológico devido à grande diversidade de hospedeiros e a alta mortalidade causada nas pragas (ORR et al., 1986). De acordo com Santos et al. (1995) observaram que esse predador no quinto instar é capaz de consumir de 9 a 15,8 lagartas de *A. argillacea*, dependendo da sua idade, em laboratório.

Dentre os diversos agentes de controle biológico que atuam na regulação populacional de artrópodes, destacam- -se os crisopídeos (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae), inimigos naturais-chave em vários programas de manejo integrado, devido à sua ação predatória durante a fase larval, ampla distribuição geográfica, fácil criação massal e potencial de adaptação em diferentes cultivos (Núñez, 1989).

### 3.5 Algodão transgênico

Essa tecnologia tem favorecido, aos agricultores, um efetivo avanço no controle aos lepidópteros, praga desta cultura no Brasil e em vários países produtores, além de oferecer benefícios econômicos e ambientais devido à redução na utilização de inseticidas químicos (Qaim & Zilberman 2003, Pray et al., 2002).

A redução do uso de inseticidas com a adoção de cultivares transgênicas já foi reportada em países como na Índia que foi de 70%, na Austrália de 85% e na China de 60 a 80%. Em função disso já foi demonstrado que o menor uso de inseticidas houve a diminuição significativa no número de intoxicações de agricultores (CHRISTOU et al., 2006; DOWENES et al., 2007).

Uma grande vantagem dos biopesticidas é a sua baixa toxicidade para os polinizadores, e compatibilidade com outros inimigos naturais. Além disso, apresentam alta especificidade, facilidade de multiplicação, dispersão e produção, possibilidade do uso da engenharia genética para criar plantas mais resistentes à pragas (plantas Bt) (GLARE, 2012; PAPA; CELOTO, 2014).

A não utilização certa dessa tática proposta tem levado a diversos casos de resistências (BENARDI et al., 2011). A exemplo disso Dhurua e Gujar (2011) detectaram na Índia, resistência de *P. gossypiella* a algodão. Enquanto que Store et al. (2010) registraram resistência de *S. frugiperda* a toxina presente em milho em Porto Rico. No entanto, no Brasil casos de resistências de qualquer praga a toxina Bt em campo ainda são incipientes. Além disso o algodão geneticamente modificado podem ser afetados por pragas não alvo.

O uso da transgenia tem como principal fator limitante a indisponibilidade de variedades transgênicas adaptadas às diversas regiões agroecológicas. O processo de introdução do *trait* em uma nova variedade e sua multiplicação comercial leva, no mínimo, entre quatro e cinco anos. O produtor apressado, que quiser utilizar essa tecnologia pode acabar cultivando uma variedade não adaptada, menos produtiva ou com características de fibra alteradas, casos em que as perdas podem superar os ganhos proporcionados pela tecnologia (BELOT, 2006).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da área experimental

O estudo foi desenvolvido na fazenda experimental Mangabeira do Instituto e Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), *Campus* Humaitá, localizada no km 3 da BR 230, lado direito no sentido Humaitá - Porto Velho, nas coordenadas geográficas 7°31'49.51" S e 63° 3'14.62" (Figura 1). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo tropical chuvoso (chuvas do tipo monção), apresentando um período seco de pequena duração (AM), e temperaturas variando entre 25°C e 27°C, com precipitações pluviais média anuais entre 2.250 e 2.750 mm (Tabela 1).

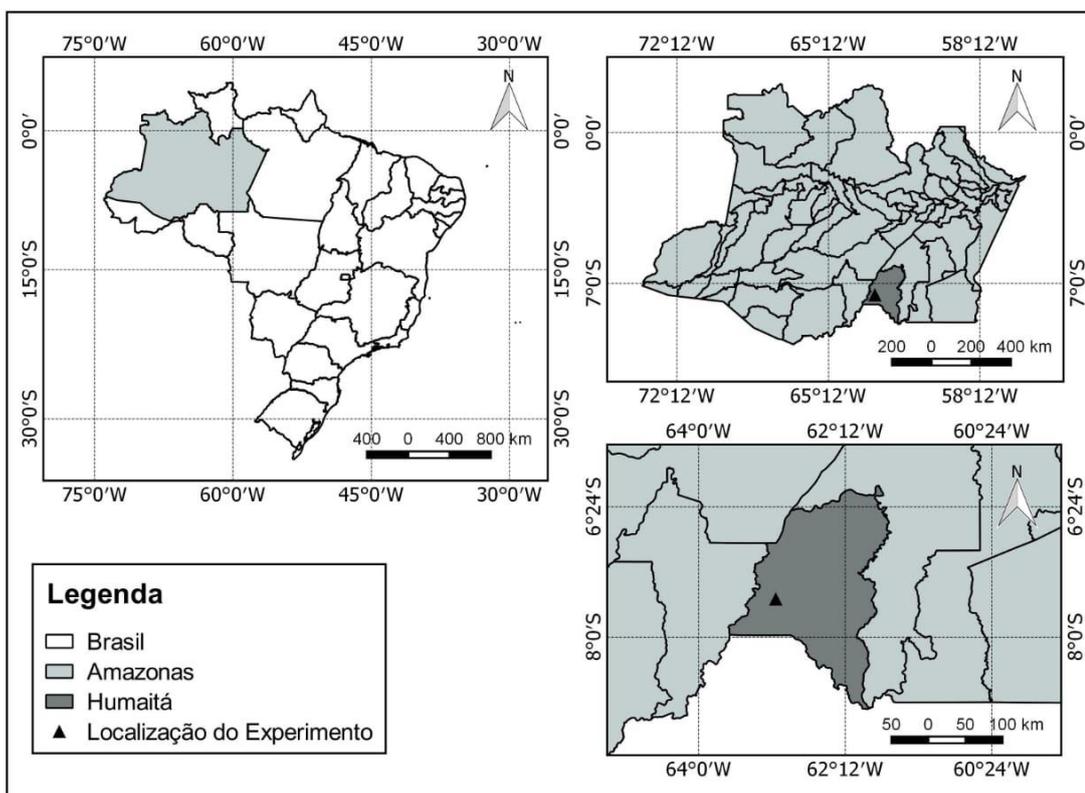


Figura 1. Mapa de localização do experimento, Humaitá-Amazonas, 2018.

Tabela 1. Balanço Hídrico Climatológico Mensal, para a região de Humaitá-AM, entre os mês de fevereiro a Maio de 2018.

Meses	Fevereiro	Março	Abril	Maio
Precipitação em mm	300,69	304,43	241,83	127,64
Temperatura em °C	26,18	26,51	26,33	26,2

FONTE: Sisdagro.inmet.gov.br

## 4.2 Cultivares

As cultivares utilizadas foram adquiridas em Candeias Jamari –RO, tendo como representante Bayer CropScience, empresa produtora de sementes e fibra de algodão que possuem as seguintes características agronômicas:

FM975WS é a primeira cultivar do mercado com o gene WideStrike, que promove à planta resistência contra insetos mastigadores. É uma cultivar de ciclo longode porte médio/alto, são tolerantes aos nematoides e resistentes à doença azul, uma doença que tem o pulgão como transmissor.

FM 954GLT é uma planta de porte médio a alto, com taxa de crescimento moderado o que exige menor uso de regulador de crescimento, tem resistência à bacteriose e à virose (doença azul) e o rendimento de fibra pode chegar a 41%, além de possui a tecnologia GLT;

FM983GLT e uma planta de ciclo longo de 180 a 190 dias resistente à virose (doença azul) e rendimento de fibra de 40% a 41% e também possui a tecnologia GTL.

As variedades GLT, possuem a tecnologia GlyTol LibertLink Twinlink, proporcionando maior praticidade de manejo e proteção da lavoura. A tecnologia GLT possui as toxinas Cry1Ab e Cry2A oriundos de *bactéria Bacillus thuringiensis* (Bt) que é usada para ingrediente de biopesticidas como fonte de genes para introduzir em planta, chamadas planta (Bt), que nesse caso permitem o manejo com controle distinto para as principais lagartas do algodoeiro.

## 4.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), com 3 tratamentos (cultivares de algodão) e 5 repetições, perfazendo um total de 15 parcelas, cada parcela com espaçamento entre fileiras de 0,80 m e densidade final de 10 plantas por metro linear. Todas as parcela tinham (5 linhas de cultivo x 5 m de comprimento). A área útil foi de 3 linhas centrais deixando uma linha de cada lado como bordadura. Desta forma, todas as parcelas foram compostas por uma área de 20 m<sup>2</sup>

### 4.3 Preparo do solo

Antes da implantação dos cultivos foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 a 20-40cm e essa amostra foi enviada para análise química obtendo os resultados descritos na (Tabela 2). O preparo de solo ocorreu empregando operações mecanizadas de aração profunda e gradagem. De posse do resultado da análise química do solo, efetuou-se a calagem no mês de Setembro de 2017 utilizando-se uma quantidade de 4000 kg.ha<sup>-1</sup> de calcário magnesiano.

**Tabela 2.** Características químicas do solo coletado na fazenda experimental Mangabeira, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente - IEAA, Humaitá-AM no ano de 2017.

pH (H <sub>2</sub> O)	P	K	N	Ca	Mg	Al	H + Al	V
4,3	-----mg/dm <sup>3</sup> -----			-----cmoc/dm <sup>3</sup> -----				%
	2,31	31,5	0,08	0,11	0,11	4,38	9,25	3,14
M	T			Fe	Zn	Mn	Cu	
%	cmol/dm <sup>3</sup>	-----mg/dm <sup>3</sup> -----						
40,1	9,55			131,6	0,8	0,84	1,8	

### 4.4 Semeadura e adubação

A adubação de plantio foi realizada no dia 27 de Janeiro de 2018, na qual os sulcos foram abertos com auxílio de um sulcador manual com tração humana tendo profundidade de 5cm, sendo depositado no mesmo a adubação química com NPK nas seguintes quantidades: 20 kg.ha<sup>-1</sup> de ureia (N), 100 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 100 kg.ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O).

Sete dias após essa adubação, efetuou-se a semeadura das cultivares de algodão (no dia 02 de Fevereiro de 2018), e a quantidade de sementes por metro linear variou de acordo com o teste de germinação, resultando em 36 sementes para as cultivares FM983GLT e FM954GLT e 28 sementes para a cultivar FM975WS.

Foram realizadas apenas duas adubações de cobertura, onde a primeira ocorreu aos 34 dias após emergência (DAE), quando o primeiro botão floral estava visível (fase B<sub>1</sub>) utilizando 40 kg.ha<sup>-1</sup> de N. A segunda adubação ocorreu aos 55 dias DAE, ainda durante o aparecimento da primeira flor (fase F<sub>1</sub>), com

40 kg.ha<sup>-1</sup> de N e 60 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sendo que as adubações tiveram como base o manual de recomendações para uso de corretivos e fertilizantes de Minas Gerais (5ª aproximação) (RIBEIRO et al., 1999).

#### **4.6 Tratos culturais**

Aos 22 dias após a emergência da sementeira (DAE) foi realizado o desbaste manual com auxílio de uma tesoura de poda, mantendo-se 10 plantas por metro linear. Já o controle e manejo de plantas daninhas foi realizado manualmente durante todo o desenvolvimento da cultura utilizando-se capinas manuais, e o corte com tesoura entre plantas. Destacando que, durante o experimento não foram efetuadas aplicações de inseticidas e herbicidas.

#### **4.7 Levantamento de artrópodes fitófagos e inimigos naturais**

As amostragens ocorreram a cada 7 dias no período, de 21/02/2018 a 16/05/2018, totalizando 13 avaliações, dos 21 aos 105 dias após a emergência (DAE). Para a avaliação de insetos nas plantas, foi coletado apenas um exemplar de cada espécie e mantidos em recipiente contendo álcool 70% e posteriormente levados ao laboratório de Fitossanidade (UFAM), para identificação. O levantamento dos insetos foi realizado através da contagem direta nas plantas, onde foram inspecionadas desde o terço: inferior, médio e superior, de forma aleatória nas três linhas centrais, totalizando 10 plantas avaliadas em cada parcela experimental e os dados quantificados eram anotados em fichas próprias. A identificação dos indivíduos foi em nível taxonômico de ordem, família e espécies por meio da chave de identificação: Manual de identificação de artrópodes predadores (BARBOSA; QUINTELA, 2014) e Guia de identificação de pragas do algodoeiro (MIRANDA et al., 2015), com exceção das aranhas e gafanhotos que foram agrupadas na ordem Araneae e Orthopteras.

#### **4.8 Análises estatísticas**

Com os dados obtidos, determinou-se a análise de frequência (F) - correspondente à porcentagem de indivíduos da família com relação ao total de indivíduos (SILVEIRA NETO et al., 1995). As médias obtidas foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, por meio do programa Assistat (2016). Assim, os dados agrupados através do número de indivíduos presentes nas 10 plantas de cada parcela foram transformados em gráficos

elaborados a partir do programa eletrônico Microsoft Office Excel 2013, exceto os indivíduos que apresentaram frequência relativa inferior a 5%.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Dinâmica populacional de artrópodes fitófagos

A partir das avaliações realizadas, obteve-se um total de 2.292 organismos pertencentes a 3 ordens e 9 famílias (Tabela 3). Sendo as Hymenopteras que mais contribuíram em termos de número de espécies.

**Tabela 3.** Número(Nº) e porcentagem de frequência (%) de artrópodes fitófagos encontradas nas cultivares de algodão, Humaitá-AM, 2018.

Ordem	Família	Cultivares					
		FM954GLT		FM983GLT		FM975WS	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Coleóptera	Chysomelidae	34	3,78	32	4,86	28	3,81
Coleóptera	Lagriidae	17	1,89	9	1,37	10	1,36
Hemipteras	Aleyrodidae	147	16,33	97	14,74	132	17,98
Hemipteras	Aphidae	530	58,89	334	50,76	310	42,23
Hemipteras	Cicadellidae	18	2,00	21	3,19	19	2,59
Hemipteras	Miridae	3	0,33	1	0,00	1	0,00
Hemipteras	Pentatomidae	1	0,00	5	1,00	0	0,00
Hemipteras	Pyrrhocoridae	85	9,00	99	15,0	179	24,0
Hemipteras	Rhopalidae	1	0,00	1	0,00	0	0,00
Orthoptera	-	64	7,11	59	8,97	55	7,49
Total	9	900	100	658	100	734	100

As espécies de insetos encontradas nas cultivares de algodão durante a condução do experimento foram: Chysomelidae do gênero (*Cerotoma acuarta*) (Oliver,1791); Chysomelidae (*Diabrotica speciosa*)(Germar,1824); Lagriidae (*Lagria villosa*) (Fabricius.,1783); Aleyrodidae (*bemisa tabaci*) (Gennadius,1889); Aphididae (*Aphiss* sp.) (Glover,1877); Cicadellidae (*Agallia albidula*) (Uhler,1895); Miridae (*Horciasinu signoreti*) (Stal,1859);Pentatomidae (*Euschistus heros*) (Fabricius,1798); Pyrrhocoridae (*Dysdercus* spp.) (Guérin

Menéville, 1831); Rhopalidae (*Niesthrea sidae*) (Fabricius, 1794) e os gafanhotos da ordem Orthoptera (Tabela 3).

De acordo com os resultados obtidos, quanto à composição da população total de insetos analisado na área, a predominância de indivíduos variou em ordem decrescente conforme as cultivares FM954GLT, FM975WS e FM983GLT, respectivamente, 900, 734 e 658 indivíduos (Tabela 3). Porém, dos indivíduos que tiveram maior participação nas três cultivares de algodão no tocante a ordens de insetos, a que se destacou foi a hemiptera, caracterizada pelas famílias: Aleyrodidae (*bemisa tabaci*), Aphidae (*Aphiss* sp.) e Pyrrhocoridae (*Dysdercus* spp.).

Dentre as famílias observadas, na cultivar FM954GTL as que contribuíram com maior número foram Aphidae, Aleyrodidae, Pyrrhocoridae e a ordem Orthoptera, apresentando frequências relativas totais de 58,89%, 16,33%, 9% e 7,11%, respectivamente. As famílias mais representativas tanto na cultivar FM975WS quanto na cultivar FM983GLT foram: Aphidae (42,23% e 50,76%), seguidas das famílias Pyrrhocoridae (24% e 15%), Aleyrodidae (17,98% e 14,74%) e a Orthoptera (7,49% e 8,97%). As 6 famílias restantes apresentaram frequências relativas inferiores a 5% (Tabela 3).

De todos o levantamento realizado, os insetos da família Aphididae se apresentaram como os mais numerosos dentre as três cultivares com um total de 1,174 indivíduos. Popularmente conhecido como pulgões, os afídeos causam danos diretos (encarquilhamento das folhas, sucção de seiva) e indiretos (transmissão de vírus, fumagina). Podendo atacar também plantas mais velhas, nas quais a fumagina mancha a fibra e deprecia o produto (LEITE et al., 2008).

Diante disso, a maioria das espécies amostradas, apresentou maior ocorrência após o período vegetativo devido os insetos serem atraídos pelo voláteis produzido no período do florescimento, sendo a cultivar FM954GLT a mais expressiva em número de indivíduos do que as demais cultivares. A frequência relativa dessas famílias pode ser atribuída à existência de indivíduos potenciais das mesmas na cultura em questão. De acordo com Araújo et al. (2015), o algodoeiro é visitado por grande número de artrópodes fitófagos, com potencial para tornarem-se pragas.

Além dos artrópodes citados anteriormente o algodoeiro também foi visitado por insetos que obtiveram frequência relativa muito baixo (Tabela 3). Independentemente de qualquer cultivar, a exemplo dos artrópodos da ordem coleóptera e família Crysomellidae da espécie *Diabrotica speciosa* que teve aparecimento aos 49 DAE sendo visto somente até 98 DAE. Já os Crisomelídeos representados pelo gênero *Cerotoma acuarta*, iniciou-se aos 28 DAE e tendo último registro aos 98 DAE. Quanto aos indivíduos da família Lagridae foram constados aos 42 DAE se estendendo até os 70 DAE. No caso da ordem hmitptera, a família dos Mirídeos foi registrada apenas aos 56, 68 e 98 DAE com frequência relativa variando de 0 e 0,33%. Os pentamoideas, que foram registrados dos 91 a 98 DAE com frequência relativa entre 0 a 1%.

No dia 04/04/2018, foi observada a presença de lagarta apenas na cultivar FM975WS encontrada na bordadura uma espécie da *Spodoptera cosmiodes* (Walker, 1858) (Figura 2). Mas, como no presente experimento a área útil abordava apenas as três linhas centrais, esta não foi contabilizada na ficha de amostragem.

Também convém mencionar que neste estudo houve a presença de formigas cortadeiras (*Atta* sp.) que são insetos considerados de fase inicial do algodoeiro, cortando as folhas (Figura 3), reduzindo os estandes de plantas, ou no período quase final do ciclo, cortando as pétalas de flores que servirão de substrato para cultivar fungo do qual elas (formigas) se alimentam (Silva et al., 2013). Nisto, estes registros foram observados nas respectivas datas: 24/02/2018, 16/03/2018 e 03/05/2018, contudo, estes insetos foram controlados mediante aplicação de iscas formicida granuladas.



**Figura 2.** Lagarta na bordadura na Cultivar FM975WS não contabilizada.



**Figura 3.** Ocorrência de formigas cortadeiras (saúvas) no experimento.

Os dados referentes ao número médio destes organismos na avaliação são apresentados na (Tabela 4). Constata-se que a presença de Orthoptera, Cicadellidae, Chysomelidae, Lagriidae, Miridae e Rhopalidae não deferiu de forma estatística entre as variedades ao longo das avaliações, indicando uniformidade da abundância das espécies entre as cultivares. Já a presença dos fitófagos Aleyrodidae, Aphididae, Pentatomidae e Pyrrhocoridae deferiu de forma significativa entre as cultivares de acordo com a época de avaliação. Assim, a partir dos valores médios, pode-se entender a dinâmica populacional destes insetos ao longo do ciclo da cultura do algodão.

Particularmente, a cultivar FM954GLT apresentou a maior quantidade de Aleyrodidae e Aphididae, do que comparado às demais cultivares. Do mesmo modo, a cultivar FM975GLT apresentou maior quantidade de Pyrrhocoridae que as demais cultivares. Já a cultivar FM983GLT apresentou os menores níveis de Aleyrodidae, com média de apenas 16,40 aparecimentos durante as avaliações

**Tabela 4.** Número médio de insetos artrópodes encontrados na cultura do algodão, Humaitá, AM, 2018.

Cultivares	Artrópodes fitófagos				
	OR	AL	AP	CI	CH
FM954GLT	12,60 a	41,20 a	106,0 a	3,60 a	6,80 a
FM983GLT	11,80 a	16,40 c	66,80 b	4,00 a	6,40 a
FM975WS	11,00 a	27,60 b	62,00 b	3,40 a	5,60 a
CV (%)	22,05	36,50	25,18	16,89	22,11

Cultivares	Artrópodes fitófagos				
	LA	MI	PE	PY	RH
FM954GLT	3,40 a	0,60 a	0,20 ab	16,60 b	0,20 a
FM983GLT	1,80 a	0,20 a	1,00 a	18,60 b	0,20 a
FM975WS	2,00 a	0,20 a	0,00 b	33,80 a	0,00 a
CV (%)	54,59	128,45	120,76	33,39	290,47

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. OR= Orthoptera; CI= Cicadellidae; AP= Aphididae; CH= Chysomelidae; LA=Lagriidae; AL= Aleyrodidae; MI= Mirideos; PE= Pentatomidae; RH= Rhopalidae; PY= Pyrrhocoridae. CV=Coeficiente de variação.

A presença dos insetos sugadores da seiva *Aphis* sp. em todas cultivares, foi mais efetiva aos 35 dias após emergência (DAE) no estágio vegetativo (ocorre o desenvolvimento do tecido meristemático e expansão celular). Em face, as amostragens realizadas indicaram que no estágio B<sub>1</sub>(botões florais) verificou-se o número máximos desses afídeos, na qual a cultivar FM983GLT obteve um total de 102 indivíduos, enquanto a cultivar FM975WS apresentou 98 indivíduos, observada aos 42DAE, diferentemente da cultivar FM954GLT que foi observada aos 49 dia após emergência (DAE) com 138 indivíduos (Figura 4, 5 e 6).

De maneira geral, o pico populacional do pulgões nas cultivares, se concentraram no estágio vegetativos até o período de floração 63 DAE. Nesta fase está ocorrendo tecido meristemático e é atrativo para pulgões (Figura 4, 5, 6). Resultados similares ao de Veloso et al.(2005), no qual demonstraram maior incidência do pulgão nos primeiros 60 DAE em três cultivares do algodoeiro. Da mesma forma, em trabalhos realizados por Vendramim e Nakano (1981), constata-se que em condições de campo, a maior incidência se verifica durante os primeiros 60 dias do ciclo da cultura.

Neste sentido, quando analisada a dinâmica populacional, nota-se que, o pulgão, neste ensaio, após os 63 DAE ocorreu em baixa densidade populacional até 105 DAE (Figura 4, 5 e 6). Essas alterações que ocorrem na densidade dos pulgões podem estar relacionadas com a adubação, presença de inimigos naturais, fenologia da planta e fatores climáticos, Furtado (2006).

Pereira et al. (2006) atribuiu, em todos os casos considerados, um decaimento do tamanho médio da população de afídeos, considerando-se a idade da planta de, aproximadamente, 95 dias. Podendo ser esta também uma justificativa para este estudo, pois, Souza (2007) também afirma, que o ciclo do algodoeiro atua como regulador da população de afídeos.

Considerando todo o período das avaliações, verificou-se que a cultivar FM954GLT foi a que mais obteve a presença de pulgões comparativamente a FM983GLT e FM975WS. Weathersbee e Hardee (1994), ao estudarem em campo a abundância de *Aphis* sp.(pulgões) em seis cultivares de algodão, atribuíram as diferenças nas densidades populacionais observadas não só às cultivares, mas também ao complexo de inimigos naturais que cada cultivar era capaz de abrigar.

De acordo com ARAÚJO et al. (2000), o período crítico da cultura ao ataque da mosca branca (*B. tabaci*) vai desde a emergência das plantas até o aparecimento dos primeiros capulhos. Durante as avaliações, o ressurgimento da espécie *B. tabaci* se deu somente a partir de 56 DAE no começo da fase reprodutiva, registrado nesse mesmo dia os maiores picos populacionais (Figura 4, 5 e 6). Assim, da mesma maneira Alencar et al. (2002), também registrou pico populacional deste inseto aos 56 dias de idade da planta.

Neste contexto, a presença da mosca branca, incidiu sobre a cultivar FM954GLT com níveis populacionais consideráveis aos 56 e 70 DAE (75 e 41 indivíduos). Na cultivar FM983GLT observou-se dois picos populacionais de *B. tabaci* aos 56 e 63 DAE (39 e 25 indivíduos). Já na cultivar FM975WS os maiores picos ocorreram aos 56 e 84DAE (46 e 27 indivíduos). Neste período, relativo a sua presença nas três cultivares de algodão, observou-se que, apesar da presença da referida espécie, os seus níveis na cultura estivera somente mais altos neste dias.

Faria (1988) menciona que o desenvolvimento biológico e a densidade populacional da mosca branca, são variáveis dependentes das condições climáticas, onde a densidade populacional se torna baixa com o plantio durante a semeadura “das águas”, devido à alta mortalidade provocada pela precipitação. Este fato pode explicar a ausência da *B. tabaci* durante a fase vegetativa (21DAE) e botões florais (49DAE), pois, no presente experimento observa-se que o maior índice pluviométrico foram no meses de Fevereiro e Março (Tabela 1).

A dinâmica populacional da mosca branca na cultura do algodoeiro podem estar relacionada a fatores ambientais (temperatura, umidade relativa do ar), inimigos naturais, ou em função do estágio fenológico da cultura ou cultivar (ZHANG et al., 2014; SWATI e KRISHNA, 2017; SHERA et al., 2013; ASIIMWE et al., 2013).

Um dos insetos que também esteve presentes nas cultivares de algodão podendo ser considerada uma das principais pragas desta cultura, foi o percevejo *Dysdercus* sp, a sua ocorrência teve início aos 63 DAE na fase de florescimento, observado sobre as cultivares FM975WS e FM983GLT, e posteriormente aos 70 DAE para cultivar FM954GLT, porém, estes percevejos permaneceram até o final das avaliações com 105 DAE (Figura 4, 5 e 6).

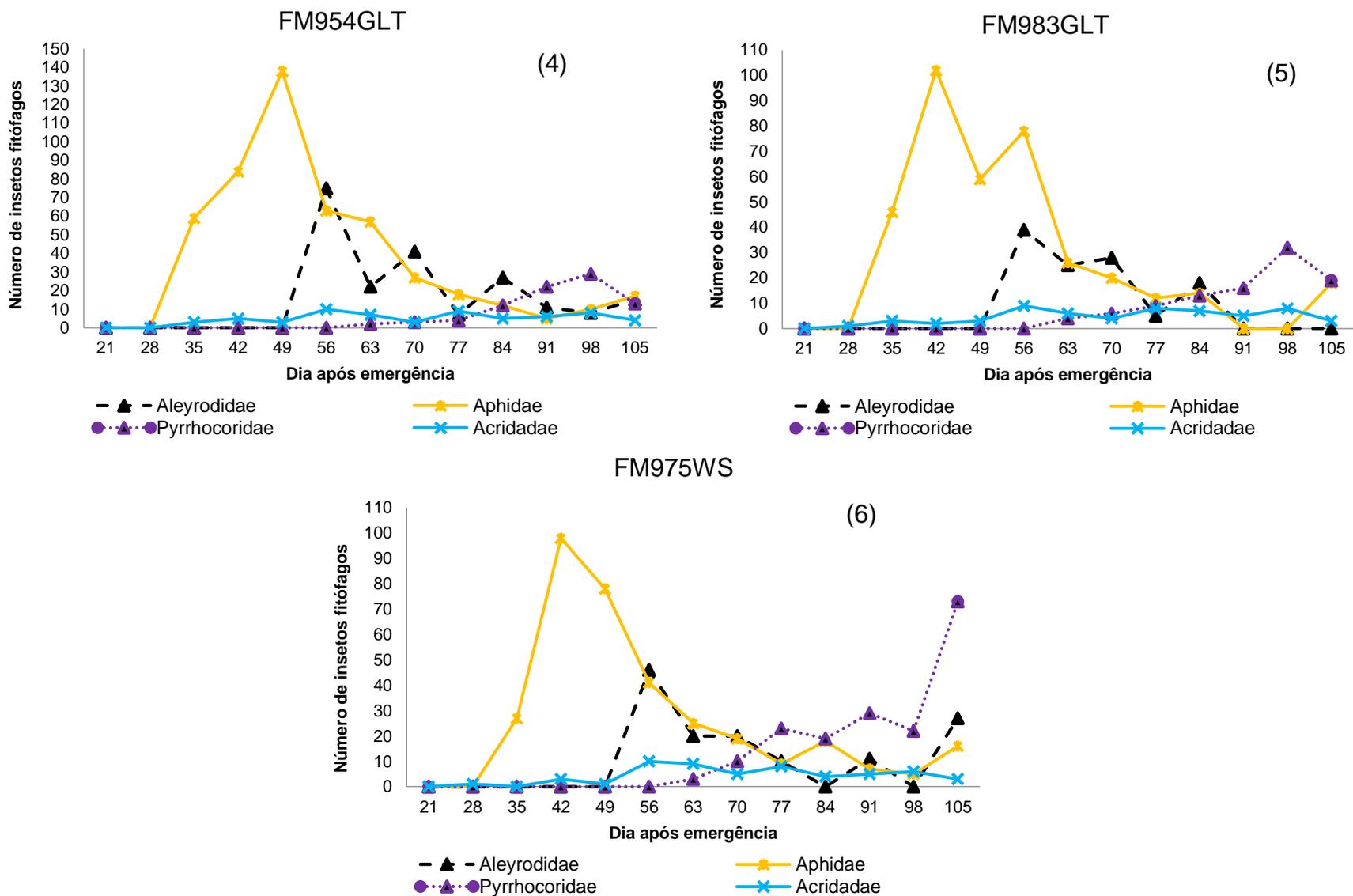
As maiores densidades populacionais dos percevejos *Dysdercus* sp aconteceram, sobretudo, na fase reprodutiva das plantas, nesse período a cultivar FM975WS teve um maior número encontrado de percevejos alimentando-se das sementes aos 105 DAE, com total de 74 indivíduos devido a mesma está com capulhos abertos em relação as demais cultivares. Durante o período das maçãs, foram encontrados, na cultivar FM983GLT, 32 indivíduos aos 98 DAE, e o mesmo ocorreu na cultivar FM954GLT, apresentando 29 indivíduos.

Neste estudo os percevejos *Dysdercus* sp incidiram conforme a literatura descrita, ocorrendo mais no final do ciclo do algodoeiro, com período crítico do florescimento até a frutificação. Deste modo, este percevejo, se alimenta pela sucção de seiva em botões florais, flores, maçãs e parte tenras do caule, causando no algodoeiro, o manchamento e podridão das fibras, assim como a perda do peso e redução do teor de óleo da semente (MILANO et al., 1999; STANISÇUAASKI et al., 2005).

Em todas as cultivares de algodoeiro, os gafanhotos da ordem Orthoptera, foram observados dos 28 aos 105 DAE nas plantas avaliadas. Considerando que, a ocorrência deste inseto se apresentou com número máximo de indivíduos aos 56 DAE (Figura 4, 5 e 6).

Embora os ortópteros não representem um problema grave para a agricultura brasileira, o grupo merece atenção, principalmente porque os registros sobre levantamento e flutuação populacional das espécies de importância econômica no Brasil são antigos e indicam as seguintes regiões com problemas causados por ortópteros: região Sul (Rio Grande do Sul), Nordeste, Centro-Oeste (Mato Grosso) e Norte (Rondônia), sendo que em Mato Grosso e Rondônia a situação mostra-se mais problemática (BATISTELLA et al., 1996).

Figura 4, 5 e 6. Dinâmica populacional de artrópodos fitófagos na cultura do algodão na região de Humaitá, AM.



## 5.1 Dinâmica populacional de inimigos naturais

Neste trabalho, foram encontrados organismos da Classe Insecta e Arachnida, totalizando 381 indivíduos distribuídos em 4 ordens e 4 famílias. As cultivares FM975WS e a FM983GLT, apresentaram ocorrência semelhante de inimigos naturais, com total de 117 e 123 indivíduos, respectivamente, e a cultivar FM954GLT apresentou maior número de inimigos naturais, em relação às demais cultivares no total de 141 indivíduos (Tabela 5).

Nos últimos anos, a atuação destes organismos, sobre o controle natural de insetos-praga nos ecossistemas agrícolas, tem recebido maior reconhecimento, sendo considerados organismos especializados no controle biológico (Fritz et al., 2008). Conforme Degrande & Gomes (1990), a presença de organismos que exercem o controle biológico de pragas é indispensável como fator de equilíbrio no agroecossistema do algodoeiro. Esta presença minimiza a necessidade de intervenção do homem, mediante outros métodos de redução de populações de insetos.

**Tabela 5.** Número(N°) e porcentagem de frequência (%) de inimigos naturais encontradas nas cultivares de algodão, Humaitá, AM, 2018.

Ordem	Família	Cultivares					
		FM954GLT		FM983GLT		FM975WS	
		N°	%	N°	%	N°	%
Araneae	-	58	41,13	45	36,59	50	42,74
Coleóptera	Coccinellidae	11	7,80	9	7,32	13	11,11
Diptera	Dolichopodidae	19	13,48	20	16,26	9	7,69
Diptera	Tachinidae	33	23,40	34	27,64	33	28,21
Hemiptera	Reduviidae	20	14,18	15	12,20	12	10,26
Total	4	141	100	123	100	117	100

Em todas as cultivares os inimigos naturais que apresentaram maior frequência foram os da ordem Araneae, seguida pelos insetos da família Tachinidae, seguida da família Dolichopodidae nas cultivares FM954GLT e FM983GLT, sendo que na cultivar FM975WS a família Dolichopodidae foi menor em relação a família Reduviidae que apresentou frequência relativa de 10,26%. Quanto a família Reduviidae foram representativos apenas nas cultivares FM954GLT e FM975WS. No entanto, os insetos menos representativos foram a família Coccinellidae tanto na cultivar FM954GLT como na cultivar FM983GLT,

sendo a maior frequência observada foi a cultivar FM975WS, contabilizando 13 indivíduos (11,11%) ao longo da amostragem (Tabela 5).

Entre os inimigos naturais observados nas cultivares de algodão, destacaram-se: *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae); *Azya luteipes* (Mulsant,1850) (Coleoptera: Coccinellidae); *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae); *Zellus* spp. (Hemiptera: Reduviidae); e outros insetos da ordem Diptera como à Dolichopodidae (*Condylostylus* sp) e Tachinidae (*Tachinidae* sp), além de aranhas (Araneae) (Tabela 5).

Desta forma, os inimigos naturais observado em todo período de avaliação, os que mais prevaleceram em termos de predominância foram as aranhas e mosca parasita da família Tachinidae (Tabela 5). Este resultado difere, pelos observados por Campos et al. (1986), Soares & Busoli (1995), Michelotto et al. (2003) e Barros et al. (2006), que verificaram que o gênero *Scymnus* spp. apresentou maior número de indivíduos, em relação aos demais insetos benéficos.

A maior predominância deste inimigo natural, em relação aos demais, ocorre porque as aranhas são altamente generalistas e, portanto, capazes de se alimentar de várias pragas, incluindo adultos da maioria dos insetos, que normalmente escapam ao controle exercido por outros predadores e parasitóides importantes (WITHCOMB, 1980). Conforme discorrido por Triplehorn e Johnson (2011), esses artrópodes ocorrem em muitos habitats e costumam ser abundantes. Por outro lado, Rinaldi e Ruiz (2002) relataram que levantamentos de aranhas em áreas agrícolas têm revelado alta diversidade desses artrópodes.

Já os dípteros da família Tachinidae, foi a segunda mais abundante neste estudo, e é a segunda em diversidade e importância ecológica como parasitoides (TOMA & NIHEI, 2006). Devido ao seu hábito parasitário, os taquinídeos têm importância econômica, sendo utilizados no estudo científico das relações hospedeiro-parasita e mecanismos de parasitismo. A maioria das larvas parasita outros artrópodos e os principais hospedeiros são: larvas de Lepidoptera e de Hymenoptera, larvas e adultos de Coleoptera, ninfas e adultos de Hemiptera e Orthoptera (GUIMARÃES, 1971).

De acordo com a análise das médias obtidas (Tabela 6). Observa-se que família Tachinidae, não diferiu de forma estatística entre as variedades ao longo das avaliações. Já Araneae, Coccinellidae, Dolichopodidae e Reduviidae, diferiram de forma significativa entre as cultivares de acordo com dias de avaliação. Analisando estatisticamente a diferença entre os insetos da família Araneae, Coccinellidae e Dolichopodidae provavelmente pode ser em função as diferenças entre as cultivares em relação a ocorrência de pulgões.

Contudo, observa-se que a cultivar FM954GLT apresentou a maior quantidade de aranhas e percevejo predador, do que comparado às demais cultivares. Em relação aos inimigos naturais Dolichopodidae as cultivares FM983GLT e FM954GLT foram estatisticamente iguais, diferindo da FM975WS a qual obteve menor média de 1,80 aparecimentos durante as avaliações. Para as Coccinellidae, a cultivar FM975WS obteve maiores valores, no entanto, a mesma deferiu estatisticamente apenas da cultivar FM983GLT.

**Tabela 6.** Número médios de inimigos naturais observados nas cultivares de algodão, Humaitá, AM, 2018

Cultivares	Inimigos naturais				
	Araneae	Coccinellidae	Dolichopodidae	Reduviidae	Tachinidae
FM954GLT	11,6 a	2,20 ab	3,80 a	4,40 a	6,80 a
FM983GLT	9,00 b	1,80 b	4,00 a	3,00 b	6,80 a
FM975WS	10,0 b	2,60 a	1,80 b	2,40 b	6,60 a
CV (%)	16,87	16,60	25,82	13,96	19,96

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 7, 8 e 9, estão representadas as observações da dinâmica populacional de inimigo naturais, onde ficou evidente em todas as fases de desenvolvimento das cultivares, a presença da ordem Araneae (aranhas) sendo que os primeiros foram vistos já no início do desenvolvimento da cultura aos 21 DAE. Nas primeiras amostragens a presença da ordem Araneae foi baixa, o que pode ser explicado pela ausência de presas, ainda assim, os maiores picos populacionais ocorreram na cultivar FM954GLT aos 42, 63 e 98 DAE, incidindo nas seguintes fases: botões florais, floração e maçãs.

Todavia, as aranhas constituem um dos maiores grupos de invertebrados predadores, além de possuírem vantagens de não danificarem as

plantas e controlarem aumentos populacionais de insetos (PLATNICK, 2010). Em pomares de citros, estes predadores são extremamente importantes para a manutenção do equilíbrio das populações de cochonilhas e principalmente de outros ácaros (PARRA et al., 2003).

Para as Tachanidae foram detectados nas cultivares nos dias 56, 63 e 77 DAE (FM954GLT com 10 indivíduos, FM983GLT com 11 indivíduos e FM975WS com 13 indivíduos), na Figura 7, 8 e 9. A Tachinidae é uma das famílias mais diversas e ecológicamente importante na ordem díptera. Como parasitoides, são importantes inimigos naturais na maioria das comunidades ecológicas terrestres, principalmente como inimigos naturais de larvas de Lepidopteras (STERIMAN; O' HARA; WOOD,2006).

Quanto a família Dolichopodidae, houve maior número de indivíduo observados aos 56 DAE, coincidindo com a diminuição populacional de *A. gossypii*. Os adultos são predadores de pequenos animais e outros artrópodes como ácaros, tripes, afídeos, etc. (BUZZI, 2010; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

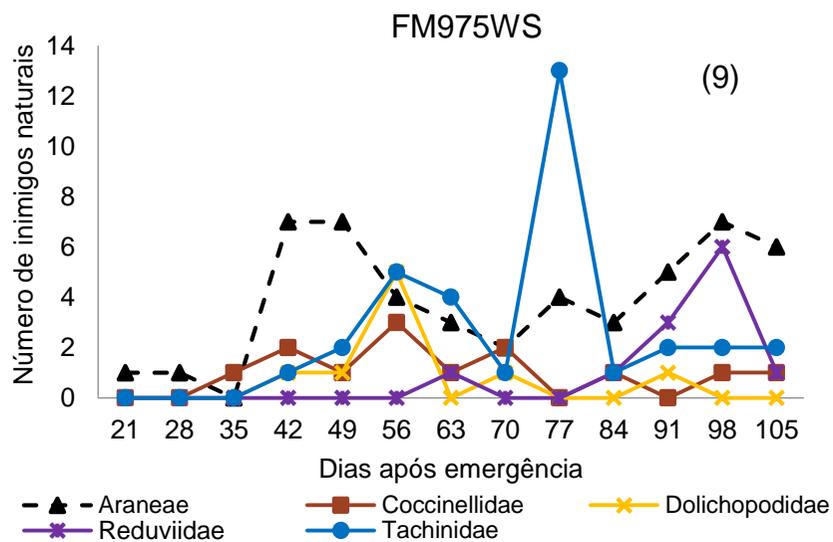
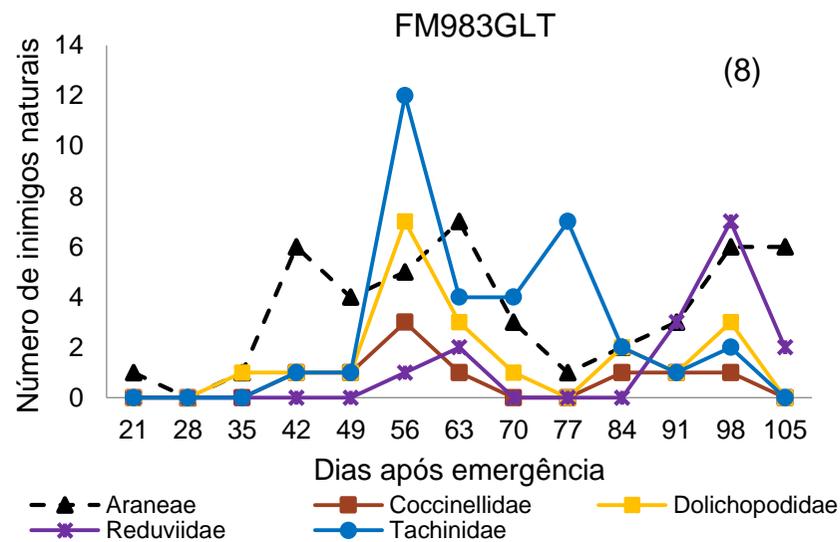
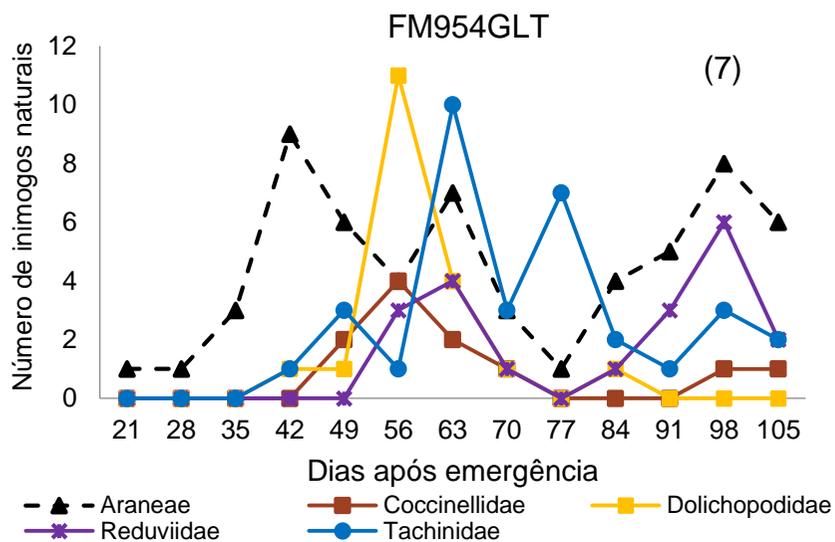
As coccinellidae por sua vez, apareceram de forma distinta verificada entre as cultivares: FM975GLT 35 DAE, FM954GLT 49 DAE e FM983GLT 42 DAE, coincidindo com a presença do *A.gossypii* (pulgão), entretanto, com populações baixas, sendo o maior número deste inimigo natural foi observado aos 56 DAE (Figura 7, 8 e 9). Este predador é citado como um importante inimigo natural apresentando grande destaque, pois a maioria de suas espécies é entomófaga e suas larvas e adultos apresentam grande diversidade de presas (CLAUSEN, HODEK, 1973).

A família reduviídeos, representados pelo gênero *Zellus*, foram observados a partir dos 56 DAE (Figura 7 e 9) e aos 63 DAE(Figura 8). No qual os maiores números deste percevejo predador foi observado aos 98 dias após emergência em todas as cultivares, se destacando com 7 indivíduos na FM983GLT. A família dos Reduviídeos alimentam-se de diferentes pragas, incluindo as pouco predadas por outros, como vaquinhas, percevejo rajado e manchador. Podem ainda se alimentar de bicudo, larvas de joaninhas e ninfas de outros percevejos predadores (SARAN et al., 2007).

Pelos levantamentos realizados constatou-se que a população de inimigos naturais ocorreu devido a presença de insetos fitófagos no experimento.

Neste sentido, a cultivar FM954GLT foi que obteve maior densidade populacional de predadores, que pode estar relacionado ao fato de maior quantidade de fitófagos presentes, o que pode explicar também os maiores valores de predadores encontrados nessa cultivar. Desta forma, Holling (1961) menciona que, a predação é um processo complexo que pode ser afetado por diversos fatores, sendo a densidade da presa um fator básico. Portanto, geralmente há o aumento de predadores quando há uma maior quantidade de presas disponíveis (OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA et al.; 2008).

**Figure 7,8 e 9.** Dinâmica populacional de inimigos naturais em diferentes cultivares de algodão na região de Humaitá, AM.



## **6. CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos mostraram a diversidade e abundância de artrópodes ocorrentes durante as fases da cultura do algodão, além do reconhecimento dos principais fitófagos e inimigos naturais que habitam esta cultura.

A ordem de fitófagos mais frequente na cultura do algodão foram os Hemípteras, da família: Aleyrodidae, Aphidae, Pyrrhocoridae. Quanto aos inimigos naturais a ordem Araneae e a família Tachinidae foram os artrópodes mais frequentes.

A cultivar de algodão com maior presença de artrópodes fitófagos e inimigos naturais foi a FM954GLT.

Os resultados também mostraram que os artrópodes fitófagos ocorreram mais nas seguintes fases: Aphidae (pulgões) na fase vegetativa e na fase reprodutiva para Aleyrodidae, Pyrrhocoridae e a ordem Orthoptera.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA ESTADO. **Associação brasileira dos Produtores de Algodão-ABRAPA propõe novo programa de equalização de preços futuros**. 2010. Disponível em: <<http://www.integrada.coop.br/notas/1144/Anovo-programa-de-equaliza-os-futuros>>. Acesso em: 05/01/2018.

AGOPA – Associação Goiana dos produtores de algodão, 2009. **Surubim receberá algodão colorido**. Disponível em: <<http://www.truman.com.br/htm/noticias.php>>. Acesso em: 11/04/2018.

ALENCAR, S.B.; VIEIRA, F.V.; SANTOS, J.H.R.; SILVA, F.P.; SOBRINHO, R.B. Nível de dano da mosca branca em algodoeiro herbáceo. **Ciência Agrônômica**, v. 33, n. 1, p. 33-38, 2002.

ALMEIDA, R. P. de; DOMINGUES, C. A.; RAMALHO, F. S. **Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro no Brasil**. Embrapa Algodão, 2013.

AMPA – Associação Matogrossense dos Produtores de Algodão. **História do Algodão**. Disponível em: <[http://www.sincti.com/clientes/ampa/site/qs\\_historia.php](http://www.sincti.com/clientes/ampa/site/qs_historia.php)>. Acesso em: 20/03/2018.

ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; MELO SILVA, F.A. de; LIMA, M.G. de; AMARAL, J.A.B. do. Zoneamento de aptidão climática para o algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.40, p.175-184, 2009.

ARAUJO, G. P.; AZEVEDO, F.R. de ; ALBUQUERQUE, F. A. ; SANTOS, C. A. M. ; MOURA, E. S. ; NERE, D. R. **Produtos naturais no manejo agroecológico de pragas e seus inimigos naturais do algodoeiro consorciado com milho, feijão-caupi e gergelim**. *Agro@mbiente On-line*, v. 9, p. 194, 2015.

ASIIMWE P, NARANJO SE, ELLSWORTH PC (2013) **Relative Influence of plnat quality and natural enemies on the seasonal dynamics of Bemisia tabaci (Hemiptera: Aleyrodidae) in cotton**. *J Econ Entomol* 106: 1260-1273. Doi: 10.1603 / ec12182.

BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D. **Manual de identificação de artrópodes predadores**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2014. v. 01. 60p.

BARROS, R. et al. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 57-64, 2006.

BARROS, R.; DEGRANDE, P.E; RIBEIRO, J. F.; RODRIGUES, A. L. L; NOGUEIRA, R. F.; FERNANDES, M. G. Flutuação Populacional de Insetos Predadores Associados as Pragas do Algodoeiro. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, 2006. p. 57-64.

BATISTELLA, M.; MIRANDA, E.; LECOQ, M.; PIEROZZI JUNIOR, I. Integração de dados Georreferenciados no Mapeamento dos Biótopos do Gafanhoto Praga do Mato Grosso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8. 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: EMBRAPA, 1996. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes//publicacao/17208>>. Acesso em: 14/05/2018.

BASTOS, C.S.; TORRES, J.B. **Controle Biológico como Opção no Manejo de Pragas do Algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa, 2003. 29p. (Circular Técnica n. 72).

BRANDÃO, M. Características botânicas do Gênero *Gossypium* L. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 92, p. 8-10, 1982.

BELTRÃO, N. E. de M.; OLIVEIRA, M. I. P. de; LUCENA, A. M. A. de; SANTOS, J. W.; SOUSA, J. G. de. Modificações no algodoeiro herbáceo superprecoce sob influência do cloreto de mepiquat. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 14, n. 1, p. 29-35, 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; SOUZA, J. G. Fisiologia e Ecofisiologia do algodoeiro. In: FONTOURA, J. U. G.; FREIRE, E. C. Algodão: tecnologia de produção, Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste**, 2001. v. 1, p. 5.

BELTRÃO, N.E.M. **O agronegócio de algodão no Brasil**. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Brasília, 2008. 85 p.

BÉLOT, J. L.; MIRANDA, J. E.; AZAMBUJA, R.; SUJII, E. R.; SANTOS, W. J.; RODRIGUES, S. M. M.; TORRES, J. B.; PAPA, G.; MONNERAT, R.; ALLEN, C. T. **O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH.1843) nos cerrados brasileiros Biologia e medidas de controle**. Instituto Mato-grossense do Algodão – IMAmt, Cuiabá (MT), 2015, 254 p.

BÉLOT, J. L.; GIBAND, M.; SIVIE, P. **Transgenia é ferramenta para maximizar retornos**. Visão agrícola, p. 20 - 22, 01 dez. 2006.

BERNADI, O.; ALBERNAZ, K. C.; VALICENTE, F, H.; OMOTO, C. Resistência de insetos-pragas a planta geneticamente modificada. In: BÓREM, A.; ALMEIDA, G. **Plantas geneticamente modificadas: desafios e oportunidades para regiões tropicais**. Visconde de Rio Branco: Suprema, 2011. cap. 9, p. 179-204.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos quarto levantamento- 01/2016**. Disponível em:<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_12\\_14\\_17\\_16\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_14_17_16_boletim_graos_janeiro_2016.pdf)>. Acesso em: 03/02/2018.

BRECHELT, A. 2004. **O Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Santa Cruz do Sul, República Dominicana: Fundação Agricultura e Meio Ambiente (FAMA), Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina (RAP-AL), 33 p.

Bueno A.F., Sosa-Gomez D.R., Côrrea-Ferreira B.S., Moscardi F., Bueno R.C.O.F. (2012) Inimigos naturais das pragas da soja. In: Hoffmann-Campo B.C., Côrrea-Ferreira B.S., Moscardi F. (Eds), **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes Praga**. Embrapa, Brasília, DF, pp.493-630.

BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 5. ed. rev. Curitiba: Ed. UFPR, 2010. 536p.

CALCAGNO, G.; SAUER, H. F. G. A influência do ataque dos pulgoes na produção do algodão (*Aphis gossypii*), Glover 1876, Hom. Aphididae). **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 21, p. 85-89. 1954.

CAMPOS, R. A. et al. Artrópodes predadores na cultura algodoeira e comparação de métodos de amostragem. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 15, supl., p. 5-20, 1986.

CARVALHO, C. de ET AL. **Anuário brasileiro do algodão 2012**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2012. 136 p.

CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. **Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado**, p. 191-208. IN: PARRA, J.R.P; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (eds.) Controle biológico no Brasil – parasitóides e predadores. Piracicaba, Ed. Manole, 609p., 2002.

CHAVES, M. M., FLEXAS, J., PINHEIRO, C. Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. **Annals of Botany**. 103: p.551- 560, 2009.

CLAUSEN, C.P. **Entomophagous insects**. London: Hafner Publishing Company, 1972. 688p.

CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. **Quinto Levantamento – Safra 2017/2018: Grãos**. 2018. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18\\_02\\_08\\_17\\_09\\_36\\_fevereiro\\_2018.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_02_08_17_09_36_fevereiro_2018.pdf)>. Acesso em 20/02/ 2018.

CHRISTOU, P.; CAPELL, T.; COOLÍ, A.; GATEHOUSE, J. A.; GATEHOUSE, A. M. Recent developments and future prospects in insect pest control in transgenic crops. **Trends in Plant Scienci**, v. 11, p. 302-308, 2006.

CORRÊA-FERREIRA & J.M.S. Bento (ds.), **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo, Manole. 609 p.

COSTA, Emerson. **Ocorrência de artrópodes e seletividade de inseticidas na cultura de arroz irrigado**. 2007. 60 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

COTHREN, J. T.; OOSTERHUIS, D. M. Use of growth regulators in cotton production. In: STEWART, J. McD.; OOSTERHUIS, D. M.; HEITHOLT, J. J.; MAUNEY, J. R. (Ed.). **Physiology of cotton**. Dordrecht: Springer, 2010. p. 289-303.

Culik, M. P., Martins, D. S., Ventura, J. A., Peronti, A. L. B. G., Gullan, P. J., & Kondo, T. (2007). Coccidae, Pseudococcidae, Ortheziidae, and Monophlebidae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. **Biota Neotropica**, 7(3), 61-66.

DE BOER, J. G.; DICKE, M. The role of methyl salicylate in prey searching behavior of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 2, p. 255–271, 2004.

DEGRANDE, P. E. et al. Avaliação de métodos para quantificar predadores de pragas no algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 291-294, 2003.

DEGRANDE, P.E; GOMES, D.R.S Seletividade de produtos químicos no controle de pragas. **Agrotécnica**, p.8-13, 1990.

DOWNES, S.; MAHON, R.; OLSEN, K. Monitoring and adaptive resistance management in Australia for Bt-cotton: Current status and future challenges. **Journal of Invertebrate Pathology**, San Diego, v. 95, p. 208-213, 2007.

DRURUA, S.; GUJAR, G. T. Field-evolved resistance to Bt toxin Cr1yAc in the pink bollworm, *pectinophora gossypella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae), from India. **Pest Management Science**, Malden v. 67, n 8, p. 898- 903, Aug. 2011.

ECHER, F. R.; CUSTÓDIO, C. C.; HOSSOMI, S. T.; DOMINATO, J. C.; MACHADO NETO, N. B. Estresse hídrico induzido por manitol em cultivares de algodão. **Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 638-645, 2010.

ESTADOS UNIDOS. United States Departamento of Agriculture - USDA. **Foreign Agriculture Service**. Disponível em: <em:<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf>>. Acesso em: 05/06/2018.

FANG D. D. A microsatellite-based genome-wide analysis of genetic diversity and linkage disequilibrium in Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars from major cotton-growing countries. **Euphytica**, Wageningen, v. 191, n. 3, p 391-401, 2013.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistics division**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/compare/E>. Acesso em: 12/05/2018.

FARIA, J.C., 1988. Doenças causadas por vírus, p. 547-572. In: Zimmermann, M.J.O., M. Rocha & T. Yamada (Eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 589 p.

FERNANDES, W.D.; FERRAZ-FILHO, A.; AMARAL, M.E.C. Fatores bióticos de mortalidade de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantações de algodão. **Biotemas**, v.15, p. 23-40, 2002.

FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil**. 2. ed. Aparecida de Goiânia, GO: ABRAPA, 2011. 1082 p.

FREIRE, E. C.; VIDAL NETO, F. C. **Melhoramento Genético do Algodão**. In: VIDAL NETO, F. C.; CAVALCANTI, J. J. V. (Ed.) Melhoramento Genético de Plantas no Nordeste – Brasília, DF: Embrapa, 2013. Cap. 3, p. 49-83.

FIGUEROSA, C. A. S. **Alternância de hospedeiros de criação e efeito de bioinseticidas no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Plutella xylostella***. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – UNESP. p.68, 2015.

FRITZ, L. L. et al. 2008. Agroecossistemas orizícolas irrigados: insetos-praga, inimigos naturais e manejo integrado. **Oecologia Brasiliensis**, 12(4):720-732.

FURTADO, Roselayne. **Cultivares de algodoeiro herbáceo submetida a infestação natural de pragas, 2006**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2006.

GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E. Berti F, J.R.P Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988. **Manual de Entomologia Agrícola**. Ed. Agronômica. Ceres, 649 p.

GARCIA, F. R. M. 2002. **Zoologia Agrícola: manejo ecológico de pragas**. 2. ed. Porto Alegre: Rígel, 248 p.

GAUTAM, S., A.K. SINGH & R. D. GAUTAM. 2010. Olfactory responses of green lacewing, *Chrysoperla* sp. (carnea group) and *Mallada desjardinsi* on mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Homoptera: Pseudococcidae) **fed on cotton**. *Acta Ento. Sinica*. 53: 497-507.

GLARE, T. **Have biopesticides come of age?. Trends in biotechnology**, v. 30, n. 5, p. 250-258, 2012.

GONÇALVES, L. 2000. Biologia e comportamento de *Dysdercus ruficollis* (Linnaeus, 1764) (Hemiptera: Pyrrhocoridae) em condições de laboratório. **Floresta e Ambiente**. 7: 68–79.

GUIMARÃES, J. H. 1971. **A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. 104, Family Tachinidae (Larvaevoridae), 333 pp. Museu de Zoologia Universidade de São Paulo.

HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**. Prague: Academic of Sciences, 1973. 260p.

HOLLING, C.S. Principles of insect predation. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v. 6, p. 163-182, 1961.

IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Cultivares - Algodão**. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/inicio/resultados\\_quantitativo\\_s\\_view.php?pesquisa=Algodão](http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/inicio/resultados_quantitativo_s_view.php?pesquisa=Algodão)>. Acesso em: 09/05/2018.

ICAC - INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE. **Cotton this Month, September 1, 2011**. Small Increase in Global Cotton Consumption Expected In 2011/12. Washington: Press Release, September 2011.

LEITE G. L. D.; CERQUEIRA, V. M. **Pragas do Algodoeiro**. 2008. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Tele-curso para o Projeto Telecentros para o Estado de Minas Gerais).

LI, L.Y. Worldwide use of Trichogramma for biological control on different crops: a survey. In.: WANJBERG, E.; HASSAN, S.A. (Eds). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: CAB International, 1994. p.37-53.

LIMA JÚNIOR, I.S.; NOGUEIRA, R.F.; BERTONCELLO, T.F.; MELO, E.P.; SUEKANE, R.; MARTINS, G.L.M.; VIEIRA, M.R.; BARBOSA, J.C.; DINI, T.A.; MANZANO, A.M.; ALVES, B.M.S.; SILVA, R.M. Distribuição espacial de Calacarus Heveae feres na cultura da seringueira em Marinópolis. **Revista Árvore**, v. 36, p. 211- 217, 2012.

LUTTRELL, R. G. et al. Cotton pest management: part 1. A worldwide perspective. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 39, n. 3, p. 517-526, 1994.

MEDEIROS, R.S. Age-dependent fecundity and life-fertility tables for Podisus nigrispinus (Dallas) (Het., Pentatomidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 124, n. 7-8, p. 319-324, 2000.

MICHELLOTO, M. D.; GALLI, J. A.; CROSARIOL NETTO, J. Efeito do nível e da época de desfolha artificial sobre os componentes de produtividade de cultivares de algodoeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, p. 1806-1814, 2013.

MICHELOTTO, M. D. et al. **Diversidade e abundância de coccinelídeos em seis cultivares de algodoeiro (Gossypium hirsutum L.)**. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, Madrid, v. 29, n. 2, p. 219-226, 2003.

MILANO, P.; F. L. CONSOLI; N. G. ZERIO& J. R. P. PARRA. 1999. Exigências térmicas de *Dysdercus peruvianus* Guérin-Méneville (Heteroptera: Pyrrhocoridae), o percevejo manchador do algodão. **Anais da SociedadeEntomológica do Brasil**. 28: 233–238.

MIRANDA, J. E.; RODRIGUES, S. M. M.; ALBUQUERQUE, F. A.; SILVA, C. A. D.; ALMEIDA, R. P.; RAMALHO, F. S. **Guia de Identificação de Pragas do Algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2015 (Série Documentos).

MOTA, Andygley. **Cultivo do algodoeiro irrigado com águas salinas de acordo com a fase de desenvolvimento da cultura**. 2014. 64f. Monografia (Pós-graduação em Manejo de Solo e Água). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN. 2014.

MOURA, A. P.; MOURA, D. C. M. Levantamento e flutuação populacional de parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) de ocorrência em goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.2, p.225-231, 2011.

DE MORAES, C.M. DE, W.J. LEWIS & J.H. TUMLINSON. 2000. Examining plant-parasitoid interaction in tritrophic systems. **An. Soc. Entomol. Brasil** 29: 189-203.

NDAKIDEMI, B.; MTEI, K.; NDAKIDEMI, P. A. The potential of common beneficial insects and strategies of maintaining them in bean fields of Sub Saharan Africa. **American Journal of Plant Sciences**, v. 7, p. 425-436, 2016.

NEVES, M. F. **A cadeia do algodão brasileiro: safra 2012-2013: desafios e estratégias**. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2013. 196 p.

NINKOVIC, V.; ABASSI, S. A.; PETTERSSON, J. The influence of aphid-induced plant volatiles on ladybird beetle searching behavior. **Biological Control**, Orlando, v. 21, n. 2, p. 191–195, 2001.

NÚÑEZ ZE. 1989. Chrysopidae (Neuroptera) del Perú y sus especies más comunes. **Revista Peruana de Entomología** 31: 69-75.

OLIVEIRA, F. Q.; MALAQUIAS, J. B.; FERREIRA, L. L.; WANDERLEY, P. A.; CABRAL, J. Notas do reconhecimento do potencial dos inimigos naturais por agricultores no estado da Paraíba. **Engenharia Ambiental**, v.7, n.2, p.55-62, 2010.

OLIVEIRA, M.R.V.; AMANCIO, E.; LAUMANN, R.A.; GOMES, L.O. Natural enemies of *Bemisia tabaci* (Gennadius) B biotype and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Brasília, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.32, p. 151-154, 2003.

OLIVEIRA, J. E. M. et al. Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 1, p. 7-14, 2002.

OLIVEIRA, J. E. M. et al. **Predação de lagartas de *Alabama argillacea* por ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* sob efeito de diferentes tamanhos de presa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. Resumos... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 382-385.

ORR, D. B.; BOETHEL, D. J. Influence of plant antibiosis through four trophic levels. **Oecologia**. Berlin, v.70, p.242-249, 1986.

PAPA, G.; CELOTO, F.J. **Cresce o uso de inseticidas biológicos na agricultura**. Ilha Solteira, 2014. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/cresce-o-usoinseticidas-biologicos-na-agricultura/>>. Acesso em 22 Jun. 2018.

PAPA, G.; SILVA, R.; CELOTO, F. J.; ZANARDI JUNIOR, J. A. Exército nefasto. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 27, p. 32-35, 2016.

PARRA, J. R. P., H.N. Oliveira, A. S. Pinto. 2003. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba, A. S. Pinto, 140P.

PARRA, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento. 2002. **Controle biológico: terminologia**, p. 1-16. In J.R.P Parra, P.S.M. Botelho, B.S.

PARRA, J.R.P. 2000. **O controle biológico e o manejo de pragas: passado, presente e futuro**, p.59-70. In J.C. Guedes, I.D. Costa & E. Castiglioni (org.), Bases e técnicas do manejo de insetos. Santa Maria, UFSM, 248p.

PEDROSO, E.C.; CARVALHO, G.A.; LEITE, M.I.; RESENDE, D.T. Seletividade de inseticidas utilizados no algodoeiro sobre pupas e adultos da joaninha *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, p. 537-544, 2011.

PEREIRA, J. W., ALBUQUERQUE, M. B., MELO FILHO, P. A., NOGUEIRA, R. J. M. C., DE LIMA, L. M., & SANTOS, R. C. Assessment of drought tolerance of peanut cultivars based on physiological and yield traits in a semiarid environment. **Agricultural Water Management**, v.166, p.70-76, 2016.

PEREIRA, M.J.B.; ALBUQUERQUE, F.A. de; BASTOS, C.S. Pragas do algodão: identificação, biologia e sintomas de ataque. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.10, p.1073-1117, 2006.

PIERCE, W. D.; CUSHMAN, R. A.; HOOD, C. E.; HUNTER, W. D. **The insect enemies of the cotton boll weevil**. USDA, Bureau of entomology, Bulletin n. 100, 1912.

PLATNICK, N. I. The World spider catalog, version 11.0. **American Museum of Natural History**. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>>. Acesso em: 19/04/ 2018.

PRAY, C. E., J., HUANG, R., HU, & S., ROSELLE, 2002. **Fiver years of Bt cotton in China ± the benefits continue**, The Plant Journal 31 (4), 423±430.

QUAIN, M. & D., ZILBERMAN, 2003. Yield Effects of Genetically Modified Crops in Developing Countries. **Science**, Vol . 299, 900-902.

RAM, P. & R.K. SAINI. 2010. Biological control of solenopsis mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley on cotton: **a typical example of fortuitous biological control**. J. Biol. Cont. 24: 104- 109.

RAMIRO, Z. A.; FARIAS, A. M. de. **Levantamento de insetos predadores nas cultivares de algodão bollgard Dp 90 e convencional delta pine acala 90**. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 119-121, 2006.

RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais: **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes 1999 em Minas Gerais – 5ª Aproximação**.C733r, Editores – Viçosa, MG, 1999. 351p.

RINALDI, I.M.P.; MENDES, B.P.; CADY, A.B. Distribution and importance of spiders inhabiting a Brazilian sugar cane plantation, **Revista Brasileira Zoologia**, v.19, p.271-279, 2002. Suplemento 1.

ROBERTSON, I. A. D. 2004. The Pyrrhocoroidea (Hemiptera – Heteroptera) of the Ethiopian region. **Journal of Insect Science** 4: 43 p.

ROSOLEM, A. C. **Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro**. Informações Agronômicas, n.95, p. 1-9. 2001.

SANTOS, R. O.; DEGRANDE, P. E.; AZAMBUJA, R.; SOUZA, E. P.; LEAL, M. F. **Biologia de fases imaturas de Helicoverpa armigera (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro bt e não-bt**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 10.2015, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 2015.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão, com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. 3. ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2015. p. 267-364.

SARAN, P. E.; THOMAZONI, D.; SERRA, A. P.; DEGRANDE, P. E. **Manual de Insetos Benéficos do Algodoeiro**. Campinas-SP: FMC Agrícola, 2007 (Boletim técnico).

SANTOS, T. M.; SILVA, E. N.; RAMALHO, F. S. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera:Pentatomidae) alimentado com curuquerê-doalgodoeiro. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.30, p.163-167, 1995.

SCARPELLINI, J. R.; ANDRADE, D. J. Avaliação do efeito de inseticidas sobre a joaninha *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) em algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.2, p. 323-330, 2010.

SCHMIDT, F. G. V.; FARIA, M.; SUJII, E. R.; FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; PORTILHO, T.; ONOYAMA, F. **Comunidades de artrópodos predadores em solos de lavoura de algodão no Distrito Federal**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, v. 2, p. 1-3, 2002.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, **Irrigação e Reforma Agrária**. Cultura – Algodão. Disponível em:<>. Acesso em: 05 Março. 2018.

SIQUEIRA, JULLYANA RODRIGUES; BUENO, REGIANE CRISTINA OLIVEIRA DE FREITA; BUENO, ADENEY DE FREITAS; VIEIRA, SIMONE SILVA. Preferência hospedeira do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural** (UFSM. Impresso), v. 42, p. 1-5, 2012.

SHERA PS, KUMAR V, NEJA A (2013) **Seasonal abundance of sucking insect pests on transgenic Bt cotton vis-à-vis weather parameters in Punjab, India**. Acta Phytopathol Entomol Hung 48 63-74 Doi: 10.1556 / aphyt.48.2013.1.6.

SILVA FAS, AZEVEDO CAV (2016). **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September.

SILVA, C. A. D.; RAMALHO, F. S.; J.E. Miranda; ALMEIDA, R. P.; Rodrigues, S.M.M.; Albuquerque, F.A. **Sugestões Técnicas para o Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro no Brasil**, 2013 (Circulares Técnicas).

SILVA, R. R.; THEODORO, G. F.; STAUDT, R. C. Avaliação da incidência de doenças em algodoeiros cultivados na região de chapadão do sul. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande**, v. 14, n. 2, p. 91-95, 2010.

SILVIE, P. et al. **Manual de identificação dos inimigos naturais no cultivo do algodão**. Cascavel: CODETEC/ CIRAD, 2001. (Boletim Técnico, 5).

SILVIE, P. J.; THOMAZONI, D.; SORIA, M. F.; SARAN, P. E.; BELOT, J.; **Boletim de Identificação: pragas e seus danos em algodão**. (IMAmt). Primavera do Leste, MT, 2013.

SOARES, J. J.; BUSOLI, A. C. Comparação entre métodos de amostragem para artrópodes predadores associados ao algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 551-556, 1995.

SOUSA, M. E. C.; WANDERLEY-TEIXEIRA V.; TEIXEIRA, A. A. C.; SIQUEIRA, H. A. A.; SANTOS, F. A. B.; ALVES, L. C. Histopathology and ultrastructure of midgut of *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) fed Bt-cotton. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v. 56, p. 1913-1919, 2010.

SOUZA, A. A. **Simulação da dinâmica populacional do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 e sua interação com parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* (Clesson, 1880)**. 2007. 93 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária). Instituto de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, MG. 2007.

SWATI M, KRISHNA R (2017) **Seasonal abundance of whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) on Bt cotton in relation to meteorological parameters under Haryana condition**. Int J Agr Sci 9: 3759-3762.

STORER, N. P.; BABCOCK, J. M.; SCHLENZ, M.; MEADE, T.; THOMPSON, G. D.; BING, J. W.; HUCKABA, R. M. Discovery and Characterization of Field Resistance to Bt Maise: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in

Puerto Rico. **Journal of economic Entomology**, Lanham, v 103, n. 4, p. 1031-1038, Aug. 2010.

TANWAR, R.K., P. Jeykumar & D. Monga. 2007. **Mealy bugs and Their Management**, NCIPM Technical Bull. 19: 16.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. Tradução da 7ª edição de Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011. 809p.

TYAGI, P, et al. **Genetic diversity and population structure in the US Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.)**. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, v. 127, n. 2, p. 283–295, 2014.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Cotton: world markets and trade**. Disponível em:<<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf>>. Acesso em: 22/02/2018.

VALDERRAMA, C.A. A. **profile of the International Cotton Advisory Committee**. Disponível em: <<http://www.newrules.org/storage/documents/ffd/valderrama.pdf>> Acesso em: 19/05/ 2018.

VAN DEN BOOM, C. E. M.; van BEEK, T. A.; POSTHUMUS, M. A.; DE GROOT, A.; DICKE, M. Qualitative and quantitative variation among volatile profiles induced by Tetranychus urticae feeding on plants from various families. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 1, p. 69–89, 2004.

VENDRAMIM, J.D.; NAKANO, O. Avaliação de danos de Aphis gossypii Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) no algodoeiro cultivar “IAC-17”. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.10, n.1, p.89-96, 1981.

WEATHERSBEE, A.A. & D.D. Hardee. 1994. **Abundance of cotton aphids (Homoptera: Aphididae) and associated biological control agents on six cotton cultivars**. **J. Econ. Entomol.** 87: 258 - 265.

WITHCOMB, W. H. Sampling spiders on soybean fields. In: KOGAN, M.; HERZOG, D. C. (Eds.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: SpringerVerlag, 1980. p. 544-557.

ZHANG X, YANG N, WAN F, Lovei GL (2014). **Density and seasonal dynamics of Bemisia tabaci (Gennadius) Mediterranean on common crops and weeds around cotton fields in Northern China**. **J Integr Agric** 13: 2211-2220.

ZHU, J.; PARK, K. C. Methyl salicylate, a soybean aphid-induced plant volatile attractive to the predator Coccinella septempunctata. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 31, n. 8, p. 1733–1746, 2005.