



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**REGINA WANESSA GERALDO CAVALCANTI**

**ECOFISIOLOGIA DO BICUDO DO ALGODOEIRO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS  
DO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

**Campina Grande-PB**

**2012**

**REGINA WANESSA GERALDO CAVALCANTI**

**ECOFISIOLOGIA DO BICUDO DO ALGODOEIRO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS  
DO SEMIÁRIDO NORDESTINO.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado a Coordenação do Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR**

**Prof. Dr. Fábio Aquino de Albuquerque**

**COLABORADOR**

**Prof.<sup>a</sup> Maria Avany Bezerra Gusmão**

**Campina Grande - PB**

**2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

- C376e Cavalcanti, Regina Wanessa Geraldo.  
Ecofisiologia do bicudo do algodoeiro às condições ambientais do semiárido Nordestino. [manuscrito] / Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti. – 2012.  
31 f. : il. color.
- Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.  
“Orientação: Prof. Dr. Fábio Aquino de Albuquerque, Embrapa Algodão.”
1. *Anthonomus grandis* Boh. 2. Algodão. 3. Produção agrícola. 4. Agricultura familiar. 5. Pragas. I. Título.

CDD 21. ed. 633.51

**REGINA WANESSA GERALDO CAVALCANTI**

**ECOFISIOLOGIA DO BICUDO DO ALGODOEIRO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS  
DO SEMIÁRIDO NORDESTINO.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADA EM 03.12.2012

**BANCA EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Fábio Aquino de Albuquerque**

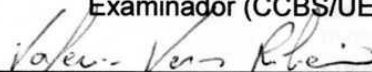
Orientador (Embrapa)



**Erica Caldas Silva de Oliveira**

**Profa. Dra.**

Examinador (CCBS/UEPB)



**Valeria Veras Ribeiro**

**Profa. Dra.**

Examinador (CCBS/UEPB)

**Campina Grande-2012**

Ao meu Deus e a minha mãe Lúcia, pela força e coragem transmitida para que eu não desista de meus sonhos e através Dele conseguir concluir mais uma jornada da minha vida e hoje sou vitoriosa. A meu noivo Francinaldo, que muito colaborou com suas observações, paciência e incentivo.

**DEDICO.**

## AGRADECIMENTOS

O Deus que plantou em mim um sonho que hoje se materializa.

Aos meus pais Lúcia e Valmir, que foram o instrumento para concretizar o precioso dom que recebi do universo “a vida”.

Ao meu amado noivo Francinaldo, pelo carinho, dedicação, paciência e incentivo.

Ao meu irmão William, pela admiração e carinho.

Aos meus avôs: Regina Severina (em memória) e Maria Irene pela constante torcida pelo meu sucesso.

Ao Dr. Fábio Aquino, pela oportunidade desse trabalho apaixonante, atenção e generosidade ao disponibilizar-me materiais que contribuiu na concretização deste trabalho.

A todos os amigos e familiares que compartilharam da minha caminhada e aqueles que mesmo distantes torceram por mim.

Aos colegas da faculdade, não só pelo fato de conviver por cinco anos, mas principalmente pelo fato de terem cruzado meu caminho, e em especial aos verdadeiros amigos Viviane, Gustavo, Érika Rozy, Jaqueline e Fábio Fabrício.

Aos professores do curso de Ciências Biológicas pelos conhecimentos transmitidos, em especial as professoras Érica e Valeria por ter aceitado o convite para participar da banca.

A Embrapa Algodão pelo incentivo financeiro proporcionado na iniciação científica.

Aos colegas da EMBRAPA ALGODÃO: Bruna, Joseni, Airton, Luciana, Flavio, Eduardo, José Carlos, Adeilma, Amós, Amaro, Kelly, Genelicio e Elaine.

“O espírito do Senhor Jeová esta sobre mim.”

(Isaías 61:1)



## RESUMO

CAVALCANTI, Regina Wanessa Geraldo. **ECOFISIOLOGIA DO BICUDO DO ALGODOEIRO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO.** Campina Grande, UEPB, 2012, 33p. (Monografia para Graduação em Ciências Biológicas)

Agricultores familiares tem aumentado a produção de algodão orgânico no semiárido nordestino. Como qualquer cultura o algodoeiro é bastante atraente a insetos e tem potencialmente 30 espécies capazes de causar danos econômicos. O inseto praga mais conhecido e importante é o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh.). Nos sistemas de cultivo agroecológicos, o manejo do bicudo é extremamente difícil, pois poucas são as alternativas para o seu manejo. Estudou-se a dinâmica populacional, o efeito de sistemas consorciados de cultivo e a possível ocorrência de dormência reprodutiva no bicudo-do-algodoeiro nas condições do semiárido nordestino. O estudo de dinâmica populacional foi conduzido em área de agricultor familiar na região do Cariri paraibano no ano de 2011. Para avaliar o efeito dos consórcios estudos foram conduzidos nas estações experimentais da Embrapa Algodão nos municípios de Monteiro-PB e Barbalha-CE, neste caso utilizou-se um delineamento em blocos casualizados com diferentes arranjos da cultivar BRS Aroeira e culturas alimentares. Para o estudo da dormência os insetos coletados da área de cultivo de agricultores foram dessecados e examinados no laboratório. Nas condições estudadas, observou-se que o bicudo infestou a área muito tardiamente não chegando a causar danos econômicos à cultura, no final do ciclo sua população atingiu níveis elevados com aproximadamente 1200 botões atacados. Durante a entressafra o pico populacional ocorreu no final de agosto com 107 bicudos coletados em armadilhas de feromônio. Dos consórcios estudados, todos tiveram as plantas de algodão menos atacadas que o algodão solteiro, destacando-se os consórcios algodão + milho e algodão + gergelim. Na população de bicudos estudada não foi observado a ocorrência de dormência. Pelos resultados conseguidos, conclui-se que o manejo do bicudo foi facilitado pelo uso dos consórcios, contudo mais estudos são necessários para utilizarmos essas estratégias. O retardamento da infestação do bicudo nas áreas de algodão agroecológico é fundamental para o sucesso do cultivo.

**Palavras-chave:** 1 Agricultura familiar; 2 sustentabilidade; 3 manejo de pragas.

## ABSTRACT

CAVALCANTI, Regina Wanessa Geraldo. **ECOPHYSIOLOGY OF COTTON BOLL WEEVIL IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF NORTHEASTERN SEMIARID** Campina Grande, UEPB, 2012, 33p. (Undergraduate Monograph in Biological Science).

Familiar farmers had increased the yield of organic cotton in semiarid region. Like any crop many insects are attracted to cotton plants and approximately 30 species are able to cause economic damage. The most important pest is cotton boll weevil (*Anthonomus grandis* Boh.). In organic agricultural systems the management of cotton boll weevil is very hard, because there are few alternatives to its management. Dynamic of population, effects of different polycultures and the possible occurrence of reproductive dormancy were evaluated in semiarid conditions. Dynamic population study was carried out in an area of small farmer of Cariri paraibano, in 2011. To evaluate the effect of consortia, studies were carried out in experimental stations of Embrapa Cotton in Monteiro-PB and Barbalha-CE in a randomly block designed with different arrangement of BRS Aroeira variety and food plants. Cotton boll weevils collected from small farmer area were dried and examined in laboratory to verify the occurrence of reproductive dormancy. The infestation of cotton boll weevil were detected in the end of productive cycle of cotton plants and no economic damage were observed, 1200 damage bolls were collected from field. During post-harvest season the population tall occurred in end of august with 107 insect collected in pheromone traps. In evaluated consortia, less cotton plants were attacked than cotton isolated, standing out cotton+mayze and cotton+sesame. No reproductive dormancy was observed in population evaluated. According to results, it follows that cotton boll weevil management was facilitated by the consortia uses, although more investigation are necessary to use this strategies. The delay of the cotton boll weevil infestation in organic areas is fundamental to success in cultivation.

**Key words:** 1Familiar agriculture; 2 sustainability; 3 pest management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Detalhe do algodão consorciado com culturas alimentares	16
Figura 2 - Botões coletados em campo de produção de algodão consorciado com culturas alimentares (Barra azul). Bicudos emergidos em laboratório provenientes do campo (Barra vermelha). Prata-PB, 2011	20
Figura 3 - Bicudos coletados em armadilhas de feromônio instaladas em campo de produção de algodão consorciado com culturas alimentares. Prata-PB, 2011	21
Figura 4 - Precipitação pluviométrica mensal na área de estudo. Prata-PB. 2011	21
Figura 5 - Distribuição e número de bicudos coletados em algodoeiro consorciado com culturas alimentares. Monteiro-PB, 2011	23
Figura 6 - Distribuição e porcentagem de botões atacados pelo bicudo do algodoeiro consorciado com culturas alimentares. Barbalha-CE, 2012	24
Figura 7 - Aspecto do aparelho reprodutivo do bicudo do algodoeiro. A - macho, B – Fêmea	25
Figura 8 - Dimorfismo sexual em bicudo do algodoeiro	25

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Consórcios avaliados em Monteiro, 2011	18
Quadro 2 - Consórcios avaliados em Barbalha, 2012	18

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2 OBJETIVOS</b>	15
<b>3 METODOLOGIA</b>	16
<b>3.1. Caracterização da pesquisa</b>	16
<b>3.2. Caracterização da área de estudo</b>	16
<b>3.3. Fenologia do bicudo em sistemas agroecológico do semiárido paraibano</b>	17
<b>3.4. Efeitos dos consórcios sobre a incidência do bicudo do algodoeiro</b>	17
<b>3.5. Estudo da dormência</b>	18
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	20
<b>4.1. Fenologia e dinâmica populacional</b>	20
<b>4.2. Efeito dos consórcios sobre a incidência do bicudo do algodoeiro</b>	23
<b>4.3. Estudos da dormência</b>	24
<b>5 CONCLUSÃO</b>	27
<b>REFERÊNCIAS</b>	28

## 1 INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium hirsutum* L., Malvaceae) está classificado entre as dez principais culturas agrícolas do país e entre as mais importantes culturas de fibras no mundo, ocupando o sétimo lugar mundial em superfície cultivada (FREIRE; BELTRÃO 1997), no cenário mundial. Todos os anos, uma média de 35 milhões de hectares de algodão são plantados, a demanda mundial tem aumentado gradativamente desde a década de 1950, a um crescimento anual médio de 2%. O comércio mundial do algodão movimentava anualmente cerca de US\$ 12 bilhões e envolve mais de 350 milhões de pessoas em sua produção, desde as fazendas até a logística, o descaroçamento, o processamento e a embalagem. Atualmente, o algodão é produzido por mais de 60 países, nos cinco continentes. Cinco países – China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil – despontam como os principais produtores da fibra - (ABRAPA, 2012).

O Brasil se destaca, sendo o quinto maior produtor com 1,8 milhões de toneladas na safra recorde de 2011/12, é o terceiro país exportador e o primeiro em produtividade em sequeiro. O cenário interno também é promissor somos o quinto maior consumidor, com quase 1 milhão toneladas/ano, com uma área plantada de aproximadamente 1,5 milhão de hectares na safra 11/12 (CONAB, 2012).

Os insetos praga são um dos principais problemas econômicos desta cultura Cardoso et al (2007). O gasto com o controle químico pode chegar a até 28% do custo da lavoura (ABRAPA 2012), não considerando os enormes custos advindos de danos à saúde do agricultor e ao meio ambiente. Cerca de 75% da produção está concentrada na região Centro-Oeste, onde são efetuadas, em média, 18 aplicações de pesticidas por ciclo da cultura.

Boa parte desse volume de aplicação é para o controle do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). No Nordeste essa praga inviabilizou o cultivo para milhares de agricultores que não podiam pagar os custos do controle químico. Mesmo com a adoção dos métodos culturais exigidos por decreto regulamentar, os altos custos do controle químico constituíram uma ameaça até para os grandes produtores do Centro-oeste, que chegam a ter prejuízos em anos em que a infestação do bicudo é muito alta.

Uma alternativa para os agricultores familiares nordestinos tem sido o cultivo do algodão orgânico ou agroecológico, que desde 1992 vem sendo cultivado nos estados do Ceará, principalmente, mas que nos últimos anos vem se disseminando por todo o Nordeste. Esse cultivo tem sido realizado em sistemas de consórcio, onde o algodão é cultivado na mesma área destinada ao cultivo de culturas alimentares. Contudo, um dos principais problemas para o seu cultivo é o manejo de pragas, principalmente o bicudo.

Alternativas para o manejo das pragas, principalmente o bicudo do algodoeiro tem sido estudadas há anos (DEGRANDE 1998). Dentre o métodos destacam-se o controle biológico e o manejo ambiental e cultural. O primeiro tem uso limitado devido à aplicação excessiva de produtos fitossanitários. Já o manejo ambiental, principalmente pelo uso da época de plantio, associado ao plantio em espaçamentos mais abertos tem mais possibilidade de uso e maior eficiência na aplicação (RAMALHO et al. 1993).

Vários autores pesquisaram o comportamento de colonização das lavouras de algodão pelo bicudo e registraram uma movimentação maior na época do aparecimento dos botões florais e após o período de colheita (RIBEIRO, 2006).

Segundo Rummel (1986) e Ribeiro (2007) populações de bicudo remanescentes de refúgios locais onde passam o período de entressafra, migram para as lavouras de algodão, principalmente no início da produção de botões florais, quando a atração é muito intensificada pelo feromônio de agregação produzido pelos machos, logo após se alimentarem das primeiras estruturas florais.

Gabriel (1984), Campanhola et al. (1988), Hardee et al. (1998), e Ribeiro et al. (2006, 2008) buscaram entender o comportamento e estimar o tamanho de populações do bicudo durante o período de entressafra e conseguiram capturar o inseto em diferentes locais e distâncias. Ribeiro et al. (2007) mostraram que adultos do bicudo podem ser coletados durante toda a estação seca no Cerrado se alimentando de pólen de diversas espécies. Por outro lado, alguns autores relatam também a ocorrência de diapausa no período da entressafra (DEGRANDE 1991; SANTOS 1999). Estudos de Ribeiro (2007) apresentam algumas bases para a descrição desta diapausa nas condições climáticas do Brasil Central.

Esta estratégia é baseada no comportamento do inseto, que passa o inverno severo em diapausa, um estado de dormência fisiológica na qual o inseto não se alimenta (BRAZZEL; NEWSON 1959). Quando a temperatura aumenta o bicudo sai

da dormência e permanece na vegetação ao redor até que as plantas de algodão comecem a produzir botões florais, estruturas onde ovipositam e das quais as larvas se alimentam. Pouco se conhece sobre a diapausa do bicudo no Brasil, mas sabe-se que sob as temperaturas amenas prevalentes no Cerrado e no Nordeste, havendo alimento disponível, o inseto não entra em dormência.

Dados da literatura mostram que adultos do bicudo podem ser coletados durante toda a estação seca no Cerrado e que se alimentam de pólen de diversas plantas (RUMMEL et al. (1978). No entanto, o inseto só é capaz de completar seu ciclo de vida quando as larvas são alimentadas com plantas do gênero *Gossypium*, ao qual pertence o algodoeiro. Portanto, no Brasil Central, o bicudo não tem como completar seu ciclo de vida na entressafra do algodoeiro, durante a estação seca.

No hemisfério Norte, o inverno rigoroso promove a sincronia do término da diapausa com o início da safra de algodão, e este é o momento em que se aplica inseticida para combater os indivíduos que estão infestando os campos. Como a temperatura não é um fator limitante ao desenvolvimento nas regiões Centro-oeste e Nordeste do Brasil é preciso investigar qual o comportamento do inseto na entressafra, quando o alimento das larvas não está disponível, a fim de melhor aplicar medidas de controle que possam reduzir significativamente as populações infestantes.

Portanto, existe uma importante demanda por novas alternativas para o controle do bicudo, principalmente que sejam mais eficazes e econômicas e menos danosas ao meio ambiente. Mostrando-se viáveis, as novas estratégias de manejo aqui investigadas poderão ser usadas por pequenos e médios produtores, viabilizando ou tornando mais rentável não só o plantio do algodão convencional, mas também o algodão orgânico, colorido, e transgênico.



## 2 OBJETIVOS

- Estudar a fenologia do bicudo nas condições do Cariri paraibano numa área de cultivo do algodão em consórcios Agroecológicos de base alimentar;
- Avaliar o efeito de diferentes consórcios sobre o bicudo do algodoeiro;
- Investigar a possível ocorrência de dormência reprodutiva do bicudo nas condições do semiárido nordestino.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1. Caracterizações da pesquisa

O estudo foi realizado em duas situações diferentes: A primeira envolvendo a coleta de insetos na área de Agricultura familiar do semiárido paraibano, onde as coletas foram realizadas no período da safra (botões florais atacados) e na entressafra com o uso de armadilhas de feromônio. A segunda situação, foi realizada em áreas de estações experimentais da Embrapa Algodão, em Monteiro-PB (2011) e em Barbalha-CE (2012). A cultivar utilizada tanto na área do agricultor como nos experimentos em Monteiro-PB e Barbalha-CE, foi a BRS Aroeira.

#### 3.2. Caracterização da área de estudo

Para o desenvolvimento da pesquisa foram estabelecidos dois pontos de coletas de dados. Em 2011 as coletas foram realizadas em área de produtor de algodão no Cariri paraibano, na comunidade Serrote Agudo no município da Prata, Paraíba, e na estação experimental da Embrapa em Monteiro. Em 2012 devido à seca extrema, não foi realizado o estudo de monitoramento e flutuação populacional, sendo montado um experimento na estação da Embrapa Algodão em Barbalha, CE para avaliação dos tipos de consórcios sobre o bicudo do algodoeiro.

**Figura 1 - Detalhe do algodão consorciado com culturas alimentares (Serrote Agudo no município da Prata PB, 2011).**



Após a coleta o material foi enviado ao laboratório de Patologia de Insetos da Embrapa Algodão em Campina Grande, para triagem, quantificação e dessecação quando possível.

### **3.3. Fenologia do bicudo em sistemas agroecológicos do semiárido paraibano**

Para esse estudo, foram realizadas coletas semanais a partir da detecção da presença do bicudo, coletando-se todos os botões caídos no solo e aqueles que ainda estavam nas plantas, mas já com o sintoma de ataque. Após o encerramento da emissão de botões florais pelas plantas de algodão, foi instalada duas armadilhas de feromônio na área de estudo, permanecendo até o final da colheita. Estas armadilhas foram colocadas a uma distância mínima de 50 metros uma da outra na região mediana da área de plantio. As pastilhas contendo o feromônio foram substituídas aos 15 dias.

### **3.4. Efeito dos consórcios sobre a incidência do bicudo do algodoeiro**

Foi implantado experimentos para avaliar o efeito de diferentes consórcios de algodão sobre o bicudo do algodoeiro. O plantio consorciado apresenta uma série de fatores que os tornam um grande aliado pela busca da sustentabilidade dos agroecossistemas.

O experimento em blocos casualizados foi conduzido em condições de sequeiro, no município de Monteiro no Cariri paraibano (2011), e também na estação de Barbalha no Ceara (2012), neste caso em condições irrigadas, com arranjos de consórcios onde o algodão era a cultura principal e as culturas secundárias compostas por: Feijão, gergelim, milho, mamona e amendoim. As avaliações foram realizadas após o início da infestação e repetidas semanalmente. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas ao nível de 5% pelo teste de Tuckey.

Em 2011 foi implantado na estação da Embrapa Algodão em Monteiro composto pelos seguintes consórcios:

**Quadro 1 - Consórcios avaliados em Monteiro, 2011**

<b>Algodão</b>
<b>Algodão + Mamona + Gergelim</b>
<b>Algodão + Gergelim + Mamona</b>
<b>Algodão + Feijão</b>
<b>Algodão + Mamona</b>
<b>Algodão + Gergelim</b>
<b>Algodão + Milho</b>
<b>Algodão + Milho + Feijão</b>
<b>Algodão + Feijão + Milho</b>

Em 2012 foi implantado na estação da Embrapa Algodão em Barbalha-CE composto pelo seguintes consórcios:

**Quadro 2 - Consórcios avaliados em Barbalha, 2012**

<b>Algodão</b>
<b>Algodão + Mamona</b>
<b>Algodão + Gergelim</b>
<b>Algodão + Feijão</b>
<b>Algodão + Milho</b>
<b>Algodão + Gergelim</b>

### 3.5. Estudo da dormência

Bicudos provenientes de campo no Cariri paraibano, na comunidade Serrote Agudo no município da Prata-PB em 2011, e na estação experimental em Monteiro na estação da Embrapa Algodão e em Barbalha-CE em 2012, foram dessecados para observação do aparelho reprodutor (masculino e feminino). A dessecação foi realizada no Laboratório de Patologia de Inseto, na Unidade da Embrapa Algodão em Campina Grande, cada bicudo foi observado internamente com o auxílio do microscópio estereoscópio, para a constatação do aparelho reprodutor em diapausa ou não.

A dessecação foi realizada cuidadosamente com o inseto vivo para melhor visualização. No primeiro momento cortamos a cabeça com o auxílio de uma tesoura e uma pinça, em seguida o par de asas anteriores rígidas, conhecidas

como élitros, que protegem como um "estojo" as asas posteriores, que são membranosas e delicadas, e por último destacou-se as pernas, logo após esse procedimento foram feitos dois cortes nas laterais (região membranosas) do abdômen para poder desprender o corpo gorduroso onde contem as estruturas reprodutoras. Para observar com perspicuidade e transparência o aparelho reprodutor utilizou-se 50 microlitros da solução tampão fosfato de sódio (fosfato de sódio 0,1M, ph 7 contendo EDTA 1mM, NaCl 150 mM). Após ser colocada essa solução no corpo gorduroso de cada bicudo separa o aparelho reprodutor das demais estruturas, para análise.

Feito isso, se observou a presença ou ausência de gordura densa sobre o aparelho reprodutivo.

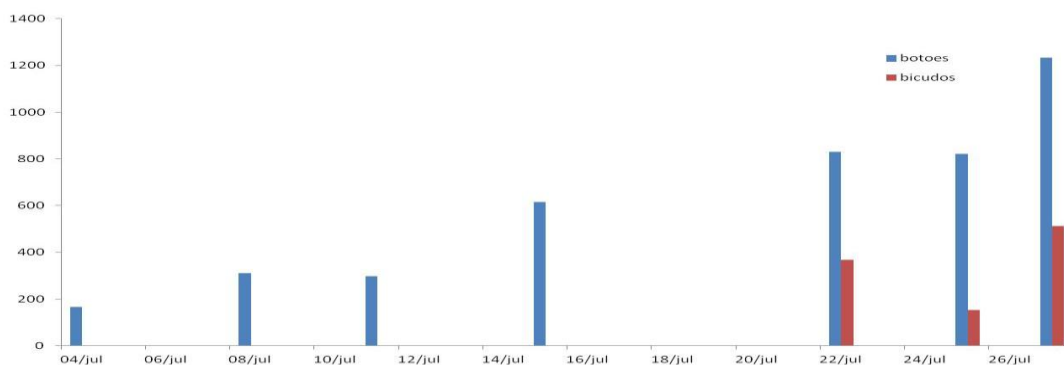
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Fenologia e dinâmica populacional

O ataque do bicudo teve início no final do mês de junho intensificando-se a partir de 04 de julho de 2011 (110 dias após o plantio) e continuou numa tendência crescente até 27 de julho de 2011 (Figura 1). Nesse período foram coletados 4.273 botões com o sintoma de ataque. Destes botões coletados e transportados ao laboratório, observou-se uma emergência de 1.034 bicudos, concentrando-se entre os dias 22 e 27 de julho de 2011 (Figura 1). Esses bicudos emergidos, provavelmente, foram provenientes das infestações iniciais, pois o pico de emergência ocorreu aos 18 dias após a detecção de botões atacados (04/07).

A partir de 27 de julho, com a instalação das armadilhas, iniciou-se a coleta de adultos remanescentes do campo. As coletas iniciaram-se com poucos insetos atingindo o pico aos 30 dias após a instalação, com aproximadamente 110 bicudos (Figura 2). A partir de então observamos o decréscimo da população de bicudo chegando aos níveis iniciais, com 20 bicudos coletados nas armadilhas. Esse decréscimo era esperado, pois o nível populacional aumentou significativamente no final da safra devido a grande quantidade de botões atacados no final do ciclo. Na ausência de alimento a tendência é reduzir, pois os bicudos tendem a morrer e alguns tendem a migrar para áreas de refúgio ou mesmo ficar inativos para preservar energia para possíveis reinfestações.

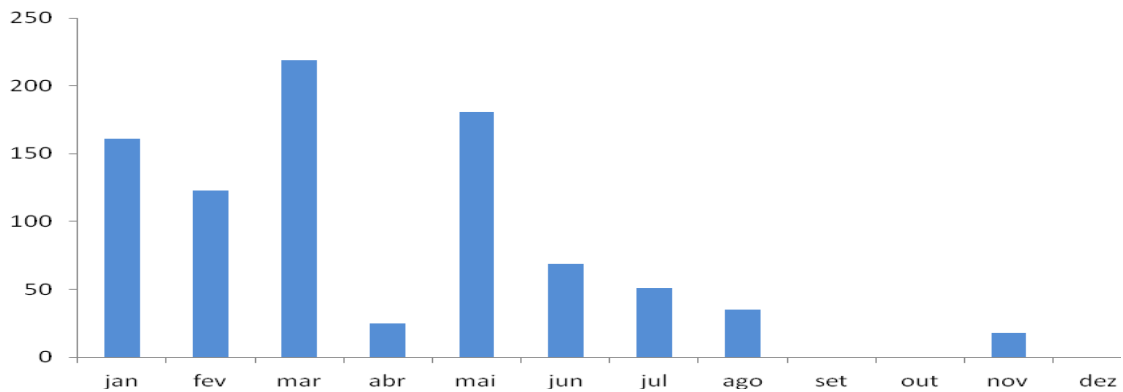
**Figura 2 - Botões coletados em campo de produção de algodão consorciado com culturas alimentares (Barra azul). Bicudos emergidos em laboratório provenientes do campo (Barra vermelha). Prata-PB, 2011**



**Figura 3 - Bicudos coletados em armadilhas de feromônio instaladas em campo de produção de algodão consorciado com culturas alimentares. Prata-PB, 2011**



**Figura 4 - Precipitação pluviométrica mensal na área de estudo. Prata-PB, 2011**



Segundo Rummel e Curry (1986), sobre dinâmica populacional e níveis de dano econômico do bicudo-do-algodoeiro, há relatos de que após a colonização dos algodoeiros pelo bicudo, o tamanho e a abundância de botões florais passam a ser os principais fatores que afetam a reprodução e sobrevivência da praga.

Cardoso (2007), estudando a dinâmica populacional do bicudo do algodoeiro no semiárido Baiano, constatou que em 24 meses de monitoramento, 177 bicudos

foram capturados em 33 armadilhas, com a maior captura (84,7%) ocorrendo em 2005, principalmente na época da floração até a colheita. Segundo este mesmo autor, o pico populacional ocorreu entre março e abril de 2005. Um baixo número de insetos capturados foi verificado por Nogueira et al. (2005) no município de Dourados-MS durante o ciclo da cultura, observando um incremento a partir do final da colheita quando as plantas forma roçadas. Em 2005, os danos causados pelo bicudo, estimados por meio da quantidade de botões florais e maçãs da variedade Aroeira com orifícios de ovoposição, de alimentação ou com ambos os tipos de orifícios, foi de 97,38% e 97,78% respectivamente. Em 2006, dados semelhantes foram obtidos, com média de 97,86% de botões atacados (CARDOSO, 2007).

Ribeiro et. al. (2005), relata que as diferenças nos percentuais de dano encontradas nos diversos trabalhos estão relacionados a diversos fatores, dentre os quais se destacam a cultivar (genótipo) e a densidade populacional da praga na área de estudo, mas outros fatores podem influenciar, a exemplo do tamanho do botão floral selecionado para amostragem.

Santos (1999a) relatou que ao final da cultura do algodão os adultos do bicudo se dirigem para as áreas permanentemente cobertas por vegetação (matas, capinzais, etc.) existentes nas proximidades das áreas cultivadas, e que nesses locais os adultos permanecem com seu metabolismo fisiológico reduzido, alimentando-se esporadicamente de grãos de pólen de diferentes espécies vegetais. Ainda, segundo o autor as plantas de algodão recém-emergidas exercem atração sobre grupos de bicudos sobreviventes da entressafra.

Quanto aos hospedeiros alternativos, espécies de pelo menos cinco famílias botânicas, incluindo Malvaceae, já foram relatadas como hospedeiras do bicudo-do-algodoeiro (QUADRADO, 2002), sendo que no Brasil oito espécies de plantas são conhecidas como hospedeiras do bicudo (LUKFAHR et, al. 1986).

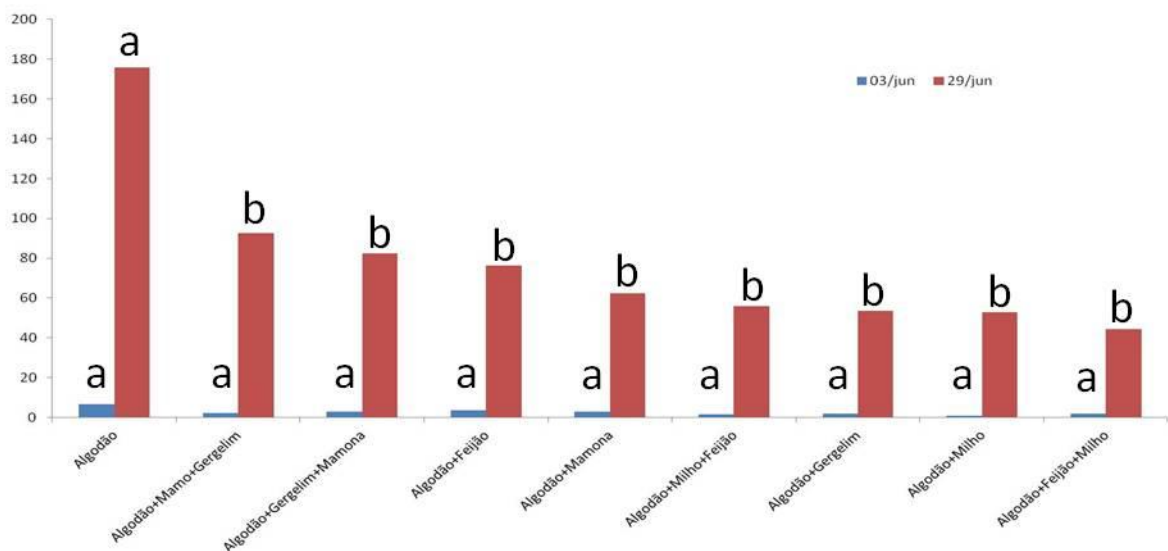
Observou-se que a ocorrência do bicudo deu-se tardiamente no período da safra, iniciando-se no final de junho início de julho. Isto ocorreu provavelmente devido ao fato de não ter havido uma infestação anterior elevada (safra passada) e também pelo fato das medidas de manejo terem sido adotadas no tempo correto, principalmente a coleta dos botões caídos no solo e a aplicação do caolim. O que também contribuiu para o decréscimo foi o fato de quando haveria o incremento populacional, iniciou-se o período de seca já praticamente sem chuvas como se pode observar na Figura 4.



## 4.2. Efeito dos consórcios sobre a incidência do bicudo do algodoeiro

Dos consórcios avaliados pôde-se observar que a nas primeiras amostragens não apresentaram diferenças significativas (gl. 8; f. 1,727;  $p \leq 0,05$ ) para os estudos em Monteiro-PB e para Barbalha-CE (gl. 5; f. 2,731;  $p \leq 0,05$ ). A partir da segunda amostragem todos os tratamentos (consórcios) diferiram da testemunha, com destaque para aqueles com a presença de milho e gergelim (Figura 5).

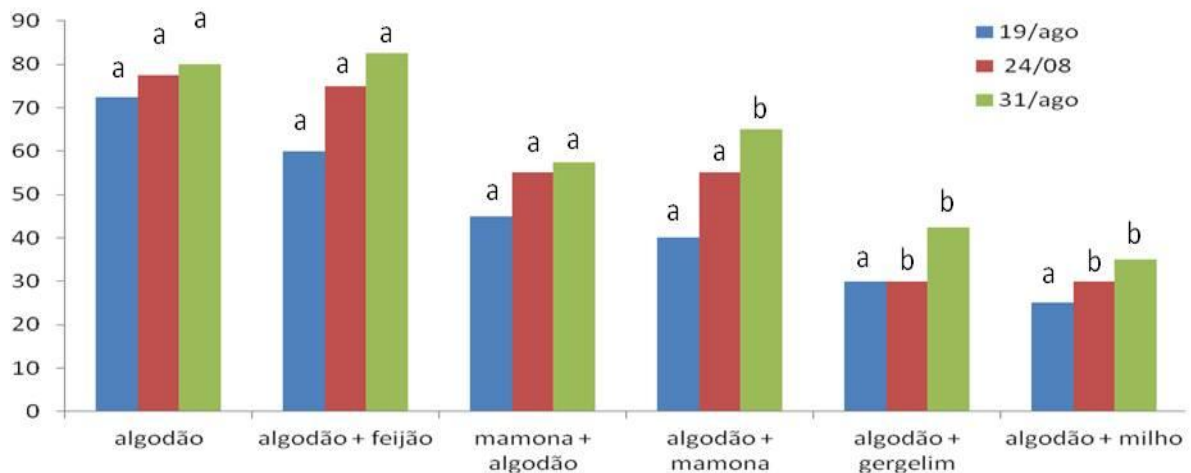
**Figura 5 - Distribuição e número de bicudos coletados em algodoeiro consorciado com culturas alimentares. Monteiro-PB, 2011**



Nas condições do estudo em Barbalha, observou-se que também na primeira avaliação não houve diferença estatística entre os tratamentos (consórcios) (gl. 5; f. 2,731;  $p \leq 0,05$ ). Contudo na segunda e terceira avaliação observou-se que o padrão encontrado em Monteiro foi repetido, sendo os consórcios com algodão e milho, e algodão e gergelim destacaram-se. Neste experimento ainda, para terceira avaliação, o algodão consorciado com mamona também diferiu dos demais tratamentos (Figura 6). Muito provavelmente o que pode ter ocorrido é que a disponibilidade de fonte alimentar nas parcelas consorciadas por ser menor desfavorece a migração do bicudo. Outra possibilidade é o confundimento causado pelas plantas consortes, esse confundimento pode ser em função das cores diferentes das plantas (algodão+milho, exemplo) ou causada pelos voláteis emitidos pelas plantas. Sabe-se de maneira geral, que os insetos são atraídos por estímulos

olfativos, assim a presença de plantas com perfil de voláteis diferentes do algodoeiro pode contribuir para diminuição da capacidade de localização das plantas hospedeiras pelo bicudo.

**Figura 6 - Distribuição e porcentagem de botões atacados pelo bicudo do algodoeiro consorciado com culturas alimentares. Barbalha-CE, 2012**



Souza et al. (2011) avaliaram o efeito de diversos tipos de consórcios sobre o bicudo do algodoeiro e observaram que o algodão cultivado em associação com o milho foi menos atacado pela praga. Não ficou claro no trabalho a causa desse menor ataque, aqueles autores atribuem que a menor disponibilidade de plantas de algodão tenha contribuído para aquele resultado, o que estaria de acordo com a teoria da concentração de recurso (ROOT 1973). Os resultados obtidos no presente trabalho parecem corroborar estes dados.

#### 4.3. Estudo da dormência

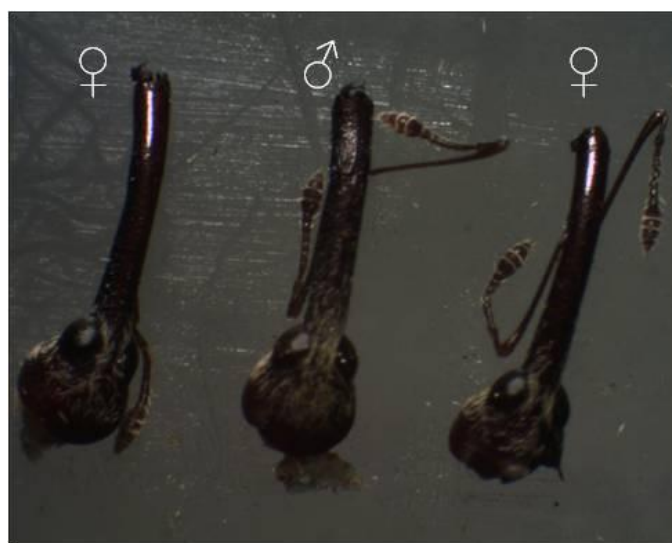
Dos bicudos emergidos e dessecados, não foi possível observar a dormência reprodutiva, que seria caracterizada pela atrofia do aparelho reprodutivo e também pela presença de corpo gorduroso denso (Figura 7). Essa ausência pode está

relacionada ao fato dos bicudos terem sido dessecados após a emergência. Dos bicudos coletados nas armadilhas após a colheita do algodão, também não foi detectada a dormência.

**Figura 7 - Aspecto do aparelho reprodutivo do bicudo do algodoeiro. A - fêmea B - macho**



**Figura 8 - Dimorfismo sexual em bicudo do algodoeiro**



Essa dificuldade em detectar a dormência pode estar relacionada a diferentes hipóteses: 1) o bicudo em diapausa não é atraído pelo feromônio de agregação

liberado pela pastilha contida na armadilha; 2) os bicudos recém-emergidos dos botões ainda não estão maduros sexualmente e conseqüentemente não há como detectar com precisão a atrofia dos aparelhos reprodutivos e 3) a não presença de corpo gorduroso não necessariamente tem haver com está ou não em diapausa. Ainda há uma quarta hipótese de que o bicudo em diapausa reprodutiva talvez não tenha condição de reinfestar as áreas de algodão. O fato é que a não detecção da diapausa limita qualquer aprofundamento na discussão do tema.

## 5 CONCLUSÕES

- A incidência do bicudo, apesar de elevada, não foi significativa para causar danos à cultura, pois ocorreu fora do período de maior susceptibilidade da cultura a praga, por condições naturais;
- Os consórcios são uma estratégia para convivência com as pragas notadamente o bicudo do algodoeiro;
- Não foi observada dormência reprodutiva nos bicudos analisados.

## REFERÊNCIAS

ABRAPA 2012. Disponível em <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/area-producao-produtivi.aspx>> (Acesso em 26/11/2012).

CAMPANHOLA, C., MARTIN, D.F., GABRIEL, D; CALCAGNOLO, G. Levantamento de adultos do bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) utilizando armadilhas com feromônio, em alguns municípios do estado de São Paulo. **An. Soc. Entomol. Bras.** 17: 136-156. 1988.

CONAB. 2007. Consolidação do plantio safra agrícola 2006/2007. Brasília, DF. Disponível em: <<http://WWW.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>(Acesso em 03/04/2008).

CARDOSO, U.P.; Flutuação populacional e fatores de mortalidade natural do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae) no semiárido do sudoeste da Bahia-Vitória da Conquista: UESBA. Bahia, 2007.

DEGRANDE, P.E. Aspectos biológicos do bicudo, p. 11-27. In:DEGRANDE, P.E. (ed.). Bicudo do algodoeiro: Manejo integrado. Campo Grande, UFMS, 141p. 1991.

EARLE, N.W.; NEWSOM, L.D. Initiation of diapause in the boll weevil. **Journal of Insect Physiology.** 10: 131-139. 1964.

GABRIEL, D. Levantamento da população do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) na entressafra utilizando-se armadilhas com feromônio. **Biológico, São Paulo**, 50: 247-261. 1984.

GUERRA, A.A.; GARCIA, R.D.; TAMAYO, J.A. Physiological activity of the boll weevil during the fall and winter in subtropical areas of the Rio Grande Valley of Texas. **Journal of Economic Entomology.** 75 (1): 11-15. 1982.

HARDEE, D.D.; JONES, G.D. & ADMS, L.C. Emergence, movement, and host plants of boll weevils (Coleoptera: Curculionidae) in the Delta of Mississippi. **J. Econ. Entomol.** 92:130-139.1998.

LEGGETT, J.E. Uso de armadilhas de feromônio para levantamento, detecção e controle do bicudo. In: S. Barbosa, M.J.; LUKEFAHR, & R.B. Sobrinho (es.), O bicudo-do-algodoeiro. Departamento de Difusão de Tecnologia, EMBRAPA: Brasília-DF, p. 145-158. 1986

LEWIS, D.K.; SPURGEON, D.; SAPPINGTON, T.W.; KEELEY, L.L. A hexamerin protein, Ag Sp-1, is associated with diapause in the boll weevil. **Journal of Insect Physiology.** 48: 887-901. 2002.

Lloyd, E.P. Ecologia do bicudo-do-algodoeiro. In: S. Barbosa., M.J, LUKEFAHR, & R.B. Sobrinho (Ed.) O bicudo-do-algodoeiro. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia, EMBRAPA, p. 135-144. 1986.

NOGUEIRA, R.F.; MELO, E. P.; BARROS, R.; FERNANDES M. G.;- DEGRANDE P. E. **Flutuação populacional do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) e diferentes formas de aprisionamento dos insetos nas armadilhas de feromônio.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, Salvador-BA, p.49. 2005.

RIBEIRO, P.A. **Ecologia do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) no cerrado do Brasil Central.** Universidade de Brasília, Tese de Doutorado. 112p. 2007.

RIBEIRO, P.A.; SUJII, E.R.; DINIZ, I.C.; MEDEIROS, M.A.; BRANCO, M.C.;- SALGADO-LABORIAU, M.L.; PEREIRA, B.A.S.; PIRES, C.S.S.;\_ FONTES, E.M.G. Recursos alimentares do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) no Cerrado do Brasil Central. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.** Brasília-DF, 2007.

RIBEIRO, P.A.; DINIZ, I.C.; SUJII, E.R.S.; PIRES, C.S.; \_FONTES, E.M.G. Estimativa da População de *Anthonomus grandis* na safra e entressafra do algodoeiro no cerrado de Brasília. **Boletim de Pesquisa da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Brasília- DF. 2006.

RIBEIRO, P.A.; DINIZ, I.C.; SUJII, E.R.S.; PIRES, C.S.; \_FONTES, E.M.G. Estimativa da População de *Anthonomus grandis* na safra e entressafra do algodoeiro no cerrado de Brasília. **Neotropical Entomology**. 2008.

RIBEIRO, P.A.; DINIZ, I.C.; SUJII, E.R.S.; PIRES, C.S.;\_FONTES, E.M.G. **Infestação do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* em plantio de algodão no cerrado do Brasil Central**. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO. Salvador-BA, p.63. 2005.

RUMMEL, D. R.; CURRY, G. L. **Dinâmica populacional e níveis de danos econômicos**. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. (eds.). O bicudo do algodoeiro. Brasília: EMBRAPA/DDT, p. 201-220. 1986.

SOUZA, F.F.; ALBUQUERQUE, F.A.; SANTOS, M.M.N.; ARRIEL, N.H.C.; FREIRE, M.A.O.; SILVA, D.R.D.S. **Influência de diversos tipos de consórcios sob a infestação de *Anthonomus grandis* na cultura do algodoeiro**. In. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia (Anais...). Fortaleza/CE. 2011.