



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

**Daniele Romano**

Engenheiro Agrônomo

**OCORRÊNCIA DE PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO  
TRANSGÊNICO (Bt) E CONVENCIONAL CULTIVADO NO SISTEMA  
ADENSADO E NÃO-ADENSADO**

Ilha Solteira

2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

**DANIELE ROMANO**

Engenheiro Agrônomo

**OCORRÊNCIA DE PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO  
TRANSGÊNICO (Bt) E CONVENCIONAL CULTIVADO NO SISTEMA  
ADENSADO E NÃO-ADENSADO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista para a obtenção do título de Mestre em Agronomia – Especialidade: Sistema de Produção.

**Prof. Dr. Geraldo Papa**

Orientador

Ilha Solteira

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

R759o Romano, Daniele.  
Ocorrência de pragas na cultura do algodão transgênico (bt) e convencional cultivado no sistema adensado e não-adensado / Daniele Romano. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2012  
65 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção, 2012

Orientador: Geraldo Papa  
Inclui bibliografia

1. Pragas do algodão. 2. Espaçamento entre-linhas. 3. Resistência a Insetos. 4. Inseticidas.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

### **CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Ocorrência de Pragas na Cultutra do Algodão Transgênico (Bt) e Convencional Cultivado no Sistema Adensado e Não-Adensado

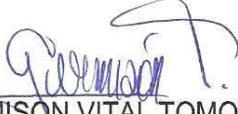
**AUTOR:** DANIELE ROMANO

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. GERALDO PAPA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA ,  
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. GERALDO PAPA  
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Prof. Dr. FERNANDO JUARÍ CELOTO  
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Prof. Dr. GERMISON VITAL TOMQUELSKI  
Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuaria de Chapadão

Data da realização: 24 de fevereiro de 2012.

Obrigado meu bom DEUS, por tudo que me proporcionastes através da vida...

Dedico,

Ao meu Pappa Dino Romano e minha Mamma Elena Baldo Romano, exemplo a serem seguidos, que me ensinaram a ter caráter, respeitar o próximo e proporcionaram minha educação.

Serei eternamente grato pelo apoio e incentivo em todos os momentos que passei, pelo carinho, dedicação, confiança, paciência e acima de tudo, o amor que vocês me deram em todas as fases de minha vida.

AMO VOCÊS!

Ofereço,

A minha esposa Maevi por tudo o que conquistamos e pela companheira que é em todos os momentos, AMO VOCÊ!

Aos meus irmãos Marina, Orlando e Márcia por tudo que me ensinaram e pelo amor fraterno. A minha cunhada Silvana e meus cunhados Tadeu, Célio e Elson, ao meu sogro Sr. Tomas e minha sogra Sra. Maria, aos meus avós (in memoriam), aos meus tios (as), aos meus sobrinhos (as) e primos (as) que, apesar da distância, sempre estiveram do meu lado, AMO VOCÊS!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, e por sempre me iluminar e me guiar a cada dia.

Ao professor orientador Dr. Geraldo PAPA, um agradecimento especial, pois sempre entendeu minhas dificuldades, pelo incentivo demonstrado como orientador deste trabalho. Também pelas vezes que procurou corrigir meus defeitos para minha melhora profissional.

Ao IMAmt pela oportunidade, pelo crescimento profissional, pela bolsa de estudo concedida, principalmente na pessoa do Sr. Álvaro Sales e da Sra. Juliana Sanches que propuseram este desafio.

À equipe de pesquisadores do IMAmt pelo apoio e troca de experiências, e demais colaboradores do IMAmt que auxiliaram na instalação e condução do experimento, bem como pela troca de informações.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (SP), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FEIS/UNESP, pela oportunidade concedida para realização deste curso.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA) da FEIS/UNESP, pela amizade, dedicação e contribuição a minha formação acadêmica.

Aos colaboradores da seção de Pós-Graduação e biblioteca da FEIS/UNESP.

Aos colegas do Laboratório de Entomologia II: Fernando Celoto, Willian, Mário Sérgio, Diego, Lucas, Marco Antônio, Ricardo, Sílvia e Cristiane pela troca de experiências e amizade estabelecida entre nós.

A todos os amigos e colegas que contribuíram para a realização deste trabalho, bem como aos que sempre estiveram por perto dando apoio moral.

## **Ocorrência de pragas na cultura do algodão transgênico (Bt) e convencional cultivado no sistema adensado e não-adensado.**

### **RESUMO**

A cultura do algodoeiro apresenta um complexo de pragas que podem proporcionar danos na produtividade e qualidade da fibra. O sistema adensado de cultivo se diferencia do sistema de semeadura não-adensado por ter um maior número de plantas na mesma área, obtendo maior precocidade no ciclo, com colheita em até 150 dias, com menor custo de produção, podendo também ocorrer impacto na ocorrência e manejo de insetos. No Brasil o algodão com resistência a insetos lepidópteros Bollgard I (Bt) foi introduzido em 2005. O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente a ocorrência de pragas na cultura do algodão transgênico (Bt) e não-transgênico (NBt) cultivado no sistema adensado e não-adensado, na região de Primavera do Leste – MT, conduzido na 2ª Safra do ano agrícola 2010, no Campo Experimental do Instituto Mato Grossense do Algodão – IMAmt. Os tratamentos foram avaliados semanalmente, visando verificar a flutuação das principais pragas ao longo do ciclo do algodão. O monitoramento das pragas foi realizado em 10 plantas ao acaso por parcela, contando-se os artrópodes, separando-os por espécie e obtido o índice de infestação das pragas para tomada de decisão de pulverizações. Avaliou-se também a porcentagem de desfolha provocada pelas lagartas. Pela análise dos resultados concluiu-se que: os tratamentos com a cultivar Bt (NuOpal) apresentaram as menores incidências de lagartas de *Alabama argillacea* e *Pseudoplusia includens* em relação a cultivar não-Bt, o que não ocorreu para a espécie *Spodoptera eridanea*. A cultivar Bt, obteve menor percentual de desfolha provocadas pelas lagartas. A cultivar convencional (DeltaOpal) sofreu mais desfolha no sistema de cultivo adensado que no cultivo não-adensado, enquanto que a cultivar Bt (NuOpal) não diferiu no percentual de desfolha, independente do espaçamento adotado. O sistema de cultivo adensado produziu significativamente mais algodão em caroço que o sistema não-adensado e os tratamentos com aplicação de inseticida mantiveram o potencial produtivo da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pragas. Transgênico. *Gossypium hirsutum*. Lepidópteros.

## **Occurrence of pests in cotton crop transgenic (Bt) and non-Bt growing on the conventional spaced and narrow row cotton.**

### **Abstract**

The cotton crop presents a complex of pests that can provide damage to the productivity and fiber quality. The narrow row cotton cultivation is different of the conventional space system, by having a larger number of plants in the same area, obtain greater precocity in the cotton cycle, with a cotton ready for harvest in 150 days, with a lower production cost, but can also occur impact on the occurrence and management of the insects. In Brazil cotton resistant to lepidopteran insects, Bollgard I (Bt), was introduced in 2005. The objective of this study was to evaluate the occurrence of pests in transgenic crop (Bt) and non-Bt growing in the conventional and narrow row cotton in the region of Primavera do Leste - MT, conducted at the 2nd harvest crop year 2010, in the Mato Grosso Experimental Cotton Institute- IMAmt. The treatments were evaluated weekly in order to verify the fluctuation of the major pests of cotton throughout the cycle. Monitoring of pests were being in 10 plants per plot, counting arthropods and separating them by species and obtained the rate of infestation and then decide to spray. Even also the percentage of defoliation caused by the caterpillars was evaluated. Based on these results it was concluded that: treatments with Bt (NuOpal) had the lowest incidence of *Alabama argillacea*, *Pseudoplusia includens* than non-Bt cultivar which was not observed for the species *Spodoptera eridanea*. Bt cultivar had lower percentage of defoliation caused by the caterpillars. The conventional cultivar (DeltaOpal) have had more percentage defoliation in narrow row cotton cultivation as the conventional space system, while cultivating Bt (NUOPAL) did not differ in the percentage defoliation, regardless of the spacing adopted. The narrow row cotton cultivation produced significantly more of the conventional space system and treatments with insecticide application kept the crop yield potential.

**KEYWORDS:** Pest. Modify genetic organism. *Gossypium hirsutum*. Lepidóptera.



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Descrição dos tratamentos utilizados no experimento de campo. Primavera do Leste – MT. Safra 2010.....**32**
- Tabela 2-** Número médio de lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, até os 54 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**35**
- Tabela 3-** Número médio de lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**36**
- Tabela 4-** Número médio de lagartas falsa-medideira, *Pseudoplusia includens*, até os 54 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**37**
- Tabela 5-** Número médio de lagartas falsa-medideira, *Pseudoplusia includens*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**38**
- Tabela 6-** Número médio de lagartas *Spodoptera eridanea*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**39**
- Tabela 7-** Porcentagem média de desfolha, em plantas atacadas pelas lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, Falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* e *Spodoptera eridanea*, até os 69 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**40**
- Tabela 8-** Produção de algodão em caroço média por hectare (ha), por tratamento, realizada aos 160 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**41**

**Tabela 9-** Produção de algodão em caroço média por hectare (ha), por tratamento, realizada aos 160 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....**42**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Posicionamento geográfico da área onde foi instalado o experimento no Município de Primavera do Leste – MT. ....	<b>31</b>
---	-----------

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1-</b> Data, dias após a emergência, atividades desenvolvidas e insumos/produtos utilizados ao longo da condução do experimento na safra 2010. Primavera do Leste/MT.....	<b>51</b>
<b>Anexo 2-</b> Croqui da montagem do experimento a campo. Primavera do Leste – MT. Safra 2010 .....	<b>54</b>
<b>Anexo 3-</b> Preparo das sementes para semeadura do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>55</b>
<b>Anexo 4-</b> Operação de semeadura. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>55</b>
<b>Anexo 5-</b> Vista geral da área experimental. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>56</b>
<b>Anexo 6-</b> Pulverização dos tratamentos. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>56</b>
<b>Anexo 7-</b> Equipamento utilizado para as pulverizações. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>57</b>
<b>Anexo 8-</b> Vista geral do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>57</b>
<b>Anexo 9-</b> Tratamento NBt (A) e tratamento Bt (B). Primavera do Leste – MT, safra 2010....	<b>58</b>
<b>Anexo 10-</b> Colheita do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>58</b>
<b>Anexo 11-</b> Colheita do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.....	<b>59</b>
<b>Anexo 12-</b> Resumo climatológico mensal para fev. 2010.....	<b>60</b>
<b>Anexo 13-</b> Resumo climatológico mensal para mar. 2010.....	<b>61</b>

<b>Anexo 14-</b> Resumo climatológico mensal para abr. 2010.....	<b>62</b>
<b>Anexo 15-</b> Resumo climatológico mensal para mai. 2010.....	<b>63</b>
<b>Anexo 16-</b> Resumo climatológico mensal para jun. 2010.....	<b>64</b>
<b>Anexo 17-</b> Resumo climatológico mensal para jul. 2010.....	<b>65</b>
<b>Anexo 18-</b> Análise de variância: Curuquerê - <i>Alabama argillacea</i> – até 54 DAE. ....	<b>66</b>
<b>Anexo 19-</b> Análise de variância: Curuquerê - <i>Alabama argillacea</i> - 55 até 116 DAE.....	<b>66</b>
<b>Anexo 20-</b> Análise de variância: Lagarta falsa-medideira, <i>Pseudoplusia includens</i> - até 54 DAE....	<b>66</b>
<b>Anexo 21-</b> Análise de variância: Lagarta falsa-medideira, <i>Pseudoplusia includens</i> – 55 até 116 DAE.....	<b>66</b>
<b>Anexo 22-</b> Análise de variância: Lagarta <i>Spodoptera eridanea</i> – até 54 DAE.....	<b>67</b>
<b>Anexo 23-</b> Análise de variância: Lagarta <i>Spodoptera eridanea</i> – 55 até 116 DAE.....	<b>67</b>
<b>Anexo 24-</b> Análise de variância: Percentual de desfolha – até 69 DAE.....	<b>67</b>
<b>Anexo 25-</b> Análise de variância: Produção de algodão em caroço – aos 160 DAE.....	<b>67</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
2.1	Algodão .....	18
2.2	Pragas .....	19
2.2.2.	Complexo de lagartas .....	19
2.2.2.1.	Curuquerê .....	19
2.2.2.2.	Lagarta Falsa-Medideira.....	20
2.2.2.3.	Spodoptera spp .....	21
2.3	Algodão adensado .....	23
2.4	Algodão Bt.....	26
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
3.1.	Localização e caracterização edafoclimáticas da área experimental.....	30
3.2.	Delineamento experimental, descrição dos tratamentos e parcela experimental .....	32
3.3.	Avaliações .....	33
3.3.1.	Lagartas .....	33
3.4.	Controle químico .....	33
3.4.1.	Lagartas .....	33
3.5.	Outras avaliações.....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
4.1.	Curuquerê-do-algodoeiro – <i>Alabama argillacea</i> .....	35

4.2.	Falsa-medideira – <i>Pseudoplusia includens</i> .....	37
4.3.	Spodoptera eridanea .....	39
4.4.	Desfolha pelas lagartas .....	40
4.5.	Produtividade.....	41
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O algodoeiro está entre as mais importantes culturas de fibras no mundo. Na safra 2010/2011 uma média de 35 milhões de hectares de algodoeiro foi semeado por todo o planeta. A demanda mundial tem aumentado gradativamente desde a década de 1950, a um crescimento anual médio de 2%. O comércio mundial do algodão movimenta 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. O algodão é produzido por mais de 60 países, nos cinco continentes, sendo que cinco países – China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil – despontam como os principais produtores da fibra (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO - ABRAPA, 2012).

A cultura do algodoeiro no Brasil produziu 2,05 milhões de toneladas em uma área de 1,5 milhões de hectares na safra 2010/2011, sendo que a produção ocorreu predominantemente em três estados: Mato Grosso, Bahia e Goiás, representando 51,09; 30,28 e 7,80%, respectivamente. Os outros 10,84% se distribuíram em outros estados (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2011).

Entretanto, para se manter competitivo no mercado mundial, o Brasil precisa produzir em quantidade e qualidade, de forma sustentável e viável economicamente e a ocorrência e danos de diversas pragas na cultura traz aos produtores grandes desafios.

A planta do algodão atrai e hospeda permanentemente um complexo significativo de pragas, que atacam desde as raízes até o produto final como os capulhos. Estas pragas apresentam elevada capacidade reprodutiva e ampla dispersão, as quais infestam rapidamente as lavouras ocasionando danos, seja na queda da produtividade ou afetando características importantes da semente e da fibra (SANTOS, 2007).

A primeira cultivar de algodão transgênico (Bt) comercial é conhecido como Bollgard ou Bollgard I e foi gerado em 1989 e liberado para comercialização nos EUA e na Austrália em 1996/97. No Brasil a liberação ocorreu em 2005. O Bollgard I possui o gene *CryIAc*, que lhe confere resistência a parte das lagartas que atacam o algodoeiro no Brasil, sendo elas a Lagarta-das-maçãs - *Heliothis virescens*; Lagarta rosada - *Pectinophora gossypiella* e curuquerê - *Alabama argillacea* (BARROSO; HOFFMANN, 2007).

Com o avanço dos cultivares transgênicos, o MIP (manejo integrado de pragas) na cultura deve mudar significativamente e conseqüentemente, as estruturas dos custos de



proteção e produção deverão ser diferentes, podendo favorecer a economia no uso de pesticidas, sendo de extrema importância caracterizar os manejos adotados pelos produtores nas diferentes situações de campo, em particular no Estado de Mato Grosso que é o maior produtor brasileiro de algodão, a fim de quantificar tecnicamente (produtos, doses usadas, níveis de intervenção, etc.) e economicamente os diversos tipos de manejo, assim como sua evolução ao longo do tempo (SILVIE et al., 2008).

A idéia de adensar um cultivo, para buscar maior precocidade não é nova e no caso do algodão adensado muitas tentativas foram feitas nos últimos trinta anos, principalmente nos Estados Unidos e na Austrália. O algodão adensado é atualmente o responsável pela retomada do crescimento do algodão na Argentina e Paraguai. A tecnologia do “ultra narrow row cotton” (UNRC) é o cultivo do algodão em linhas ultra estreitas, também chamado de algodão “adensado”. Esta tecnologia foi desenvolvida em diversos estados dos Estados Unidos, e durante os 30 últimos anos, com interesse cíclico de parte dos produtores. As áreas em UNRC passaram nos EUA de 1.200 ha em 1995 a 14.000 ha em 1997 (PERKINS, 1998).

Em relação ao cultivo adensado e não-adensado, apesar da cotonicultura mato-grossense ter alcançado altos níveis de produtividade, é necessário aumentar a rentabilidade, através da redução de custos. No entanto, o longo ciclo da planta no sistema de cultivo atual conduzido com 90.000 a 120.000 plantas/ha e entre 180 a 220 dias, não permite redução significativa nos custos de proteção fitossanitária, o que é esperado no cultivo adensado com a redução do ciclo (BELOT, 2008).

Devido à importância da cultura do algodoeiro no estado, e as tecnologias disponíveis que necessitam ser estudadas in loco para verificar sua viabilidade, o objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente a ocorrência de pragas na cultura do algodão transgênico (Bt) e convencional cultivado no sistema adensado e não-adensado, na região de Primavera do Leste no estado de Mato Grosso.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Algodão

O algodoeiro é uma Angiosperma da classe Dicotiledônea, pertencente à ordem Malvales, família Malvaceae, tribo Hibisciae e gênero *Gossypium*. Este gênero vem sendo estudado desde o século XVIII, quando Lineu o descreveu. Posteriormente a classificação demonstrou que 52 espécies deste gênero se originaram em diversas partes do mundo (FRYXELL, 1984).

Algodão é o nome comum de uma série de espécies úteis do gênero *Gossypium* que apresentam fibras fiáveis (LEE, 1987).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), denominado de algodão anual ou herbáceo é uma das quatro espécies cultivadas mundialmente para produzir fibra de algodão (LEE, 1987). As outras espécies domesticadas são o *Gossypium herbaceum* L. e *Gossypium arboreum* nativas do velho mundo e *Gossypium barbadense* L. nativa do Novo Mundo, onde se enquadra também o *Gossypium hirsutum* L. Esta última é explorada em grandes áreas nas regiões tropicais e subtropicais, sendo responsável por 90% da produção mundial, e tem grande importância social no Brasil.

O produto colhido é denominado algodão em caroço e é composto pela pluma (fibra) e pelo caroço. A fibra é utilizada na indústria de fiação e o caroço na alimentação animal e humana. Nessa espécie o comprimento da fibra varia de média a longa (25,4 a 34,9 mm).

O algodão é a principal fibra natural produzida mundialmente e plantada em mais de 50 países (SMITH, 1999). Segundo Blaise (2006) é estimado que o algodão seja cultivado em aproximadamente 2,4% da terra cultivável no mundo. Os países em que a cultura se desenvolveu e se tornou importante é bastante diversa, como Índia, China, América do Sul, Estados Unidos da América (EUA), África, Oriente médio e Austrália. Esta diversidade de ambientes tornou necessário o desenvolvimento de variedades selecionadas para atender as demandas específicas de cada região (BOWMAN, 2000).

O crescimento e o desenvolvimento do algodoeiro são dependentes da configuração de semeadura, a qual ocasiona mudanças nas características morfológicas e fisiológicas da planta e da cultura como um todo (FOWLER; RAY, 1977).

## 2.2 Pragas

De acordo com Silva et al. (1968), estima-se que a entomofauna associada á cultura do algodão inclui cerca de 259 espécies de insetos no Brasil. Destas, 12 são consideradas pragas importantes juntamente com 3 espécies de ácaros fitófagos (GALLO et al., 2002).

Na região do cerrado brasileiro, constata-se, com a expansão permanente nas lavouras, a presença frequente de pragas com grande potencial de danos, como: bicudo, lagarta-das-maçãs, curuquerê, pulgão, lagarta rosada, mosca-branca, vaquinhas e outras, que a cada safra estão causando prejuízos e onerando a cultura na região (SANTOS, 2007).

### 2.2.2 Complexo de lagartas

#### 2.2.2.1 Curuquerê - *Alabama argillacea* (Hübner)

A mariposa é de cor marrom-avermelhada, com duas manchas circulares branco-escuras no centro das asas anteriores, e apresentando envergadura ao redor de 30 mm, podendo colocar ao redor de 500 ovos, sendo de coloração verde-azulada, estriados, depositados isolados e geralmente na página inferior das folhas do ponteiro das plantas (PAPA, 2006). A lagarta apresenta coloração geral verde-amarelada, mas inicialmente é quase incolor. As lagartas desenvolvidas mostram sobre o dorso uma linha branca mediana e duas filas de tubérculos escuros circundados de branco, sendo limitada subdorsalmente por listras brancas e amarelas. Em grandes infestações geralmente predomina a coloração verde-escura. Apresentam três pares de pernas e movimentam-se de maneira “mede-palmo”. Somente esta lagarta tem a cabeça com pontuações marcantes. Após 3 a 5 dias, as lagartas eclodem e se alimentam raspando o parênquima das folhas. Por um período aproximado de 17 dias, a lagarta passa por cinco estágios de crescimento, atingindo 38 mm de comprimento. A lagarta desenvolvida constrói um casulo, dobrando partes das folhas e prendendo-as por meio de fios de seda onde se transforma em crisálida, e após 6 a 10 dias emergem os adultos (SANTOS, 2007).

A cada safra os ataques do curuquerê estão ocorrendo mais cedo, em decorrência das plantas de algodão remanescentes (soqueira e tigüeras) da safra anterior, que permanecem entre as lavouras de soja, milho e ao longo das estradas, alimentando-se e favorecendo a reprodução continuada da praga. Em muitas regiões o curuquerê é praga importante já no estabelecimento da cultura, atacando plantas jovens. A lagarta se movimenta desfolhando no sentido descendente das plantas. A maior parte do consumo da lagarta ocorre a partir do quarto instar, alimentando-se entre as nervuras das folhas, podendo causar o desfolhamento total das plantas. A desfolha reduz o potencial fotossintético e, dependendo da intensidade e fase de crescimento da planta, pode ocasionar sérios prejuízos à produção.

Esta lagarta pode ocorrer da fase inicial à maturação da lavoura e em todas as regiões cotonicultoras do Brasil e, geralmente, ocasiona danos de desfolha que demanda seu controle químico (SOARES; SILVA, 2003).

Nos últimos cinco anos vêm se constatando a baixa eficiência de vários inseticidas em lagartas de curuquerê, principalmente os piretróides, nas regiões tradicionais e no cerrado (SANTOS, 1999). Segundo Santos (2007) para o controle do curuquerê, deve-se preferencialmente utilizar inseticidas específicos e seletivos como: *Bacillus thuringensis*, IGR (clorfluazuron, tebufenósido, triflumuron, lufenuron, novaluron, diflubenzuron, teflubenzuron), Naturalyte (spinosad), entre outros. Entre os vários inseticidas – cartap, tiodicarbe e metomil, apresentam boa performance de controle da praga. O controle de adultos pode ser feito com isca tóxica (10 kg de melaço + 100 l de água + inseticida (Cartap, Methomyl ou Carbaryl), pulverizada nas bordaduras da área.

#### **2.2.2.2 Lagarta Falsa-Medideira - *Pseudoplusia includens* (Walker)**

Esta lagarta vem causando sérios danos nas regiões produtoras de algodão. Os adultos são mariposas com cerca de 35 mm de envergadura com as asas superiores de coloração cinza-escura, apresentando um pequeno desenho prateado no centro, em forma de “U”. Os ovos são colocados isoladamente na face inferior das folhas e nos ponteiros, apresentando a coloração branca. Na fase de lagarta se locomovem de forma “mede-palmo”, apresentando três pares de pernas torácicas, dois pares de pseudopernas e um par abdominal. Passam por 5

ínstares, tendo coloração muito clara ao eclodirem e a medida que vão crescendo apresentam linhas brancas longitudinais, uma de cada lado e duas finas dorsais. Chegam a 30 mm de comprimento e, a cabeça é de cor verde clara (SILVIE et al., 2007).

A extensão e proximidade de lavouras de feijão e principalmente soja, determina a permanência e conseqüentemente a migração das mariposas para o algodoeiro. As lagartas são desfolhadoras causando orifícios no limbo foliar, atacando preferencialmente as folhas desenvolvidas. É comum as lagartas estarem mais presentes nos terços inferior e médio das plantas, mas podem subir para o terço superior em busca de alimento e quando em altas populações, causando desfolhamento acentuado poderão causar prejuízos á produção (SANTOS, 2007).

A posição das lagartas na planta dificulta a ação de controle com inseticidas, pois nas aplicações convencionais é relativamente reduzida a quantidade de substância que atingem o terço-inferior das plantas. De um modo geral, os inseticidas aplicados para o curuquerê poderiam ser indicados para as plusias. Já Silvie et al. (2007) destaca que o controle químico desta praga se faz utilizando piretróides.

### **2.2.2.3. Spodoptera spp**

*Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797)

*Spodoptera cosmioides* (WALKER, 1858)

*Spodoptera eridania* (CRAMER, 1782)

Este grupo caracteriza-se por colocar uma massa de cerca de 1500 ovos nas folhas das plantas quando se encontram na fase de mariposa. No caso da *S. frugiperda*, na fase de lagarta, inicialmente raspam as folhas. Em plantas mais velhas, danificam folhas, botões florais, flores e maçãs (PAPA, 2006; SANTOS, 2007).

Lagartas de tamanho médio são facilmente encontradas dentro de flores. As lagartas maiores entram na base das maçãs e consomem todo o seu interior, sendo que, neste ponto, torna-se muito difícil o controle. O dano em maçãs provocado pela lagarta-militar é muito

semelhante ao da lagarta-das-maçãs, podendo ser confundidos. Cada lagarta provoca, em média, a perda de uma maçã por planta (PAPA, 2006).

É importante realizar a vistoria sob torrões no solo e se for constatada a presença da praga, efetuar o controle juntamente com a aplicação da dessecação ou pré-semeadura. As infestações geralmente ocorrem através da migração de mariposas provenientes de áreas com milho, milheto, gramíneas, entre outras para o algodoeiro. Recomenda-se inspecionar a planta inteira, observando a ocorrência de folhas raspadas, flores danificadas, bem como anotar a presença de lagartas e de massa de ovos. O nível de controle é de 8 a 10% de plantas com lagartas (SANTOS, 2007). Podem também atacar plantas jovens, cortando a planta na base do caule, adquirindo hábito semelhante à lagarta *Agrotis* spp. (PAPA, 2006).

Já as lagartas *S. eridania* e *S. cosmioides*, geralmente surgem a partir da fase inicial da emissão dos botões florais e durante o pleno florescimento. As lagartas de *S. eridania* se alimentam principalmente de folhas e brácteas, raspam a casca das maçãs e podem danificar os botões florais. Quando as lavouras de soja entram na fase de maturação a praga migra para culturas como o algodoeiro.

As lagartas de *S. cosmioides* são desfolhadoras, mas também perfuram os botões florais e maçãs macias ao se alimentarem. As lagartas de diferentes idades da *Spodoptera* spp. demonstram certa preferência em permanecer no interior das flores, entre as pétalas, alimentando-se das anteras e estigmas (SANTOS, 2011). Para ocasião do controle sempre observar os talhões de algodão próximos a lavouras de milho, a fim de verificar se está ocorrendo migração de mariposas. Controlar as lagartas ainda pequenas quando estiverem se alimentando e raspando a epiderme da face inferior das folhas, e também nas brácteas dos botões florais e maçãs. A medida de controle mais utilizada pelos cotonicultores é a aplicação de inseticidas.

Os produtos reguladores de crescimento - IGR (clorfluazuron, triflumuron, lufenuron, nuvaluron, etc.), alguns fosforados, carbamatos (tiodicarb e metomil) e Naturalyte (spinosad), têm apresentado boa eficiência de controle sobre lagartas pequenas e médias de *Spodoptera* spp. O *Bacillus thuringensis* sbsp. *aizawai*, tem sido promissor como agente para o controle biológico da praga (SANTOS, 2011).

### 2.3 Algodão adensado

Na safra 2008/2009, o plantio de algodão adensado avançou substancialmente em todas as regiões algodoeiras do Brasil, as quais serviram de testes preliminares e algumas destas iniciativas de semeadura partiram das associações estaduais de produtores. Um dos argumentos dos cotonicultores brasileiros para o interesse em cultivar o algodoeiro adensado foi melhorar o sistema em termos de lucratividade/área/ano, que mesmo com a redução da produtividade do algodão adensado em safrinha em relação o espaçamento não-adensado e ciclo normal, por ter o adensado menor ciclo da cultura, menor custo de produção e a produção de outra cultura antecessora ao algodão, como a soja e o feijão na safra normal, podem garantir tal retorno (SILVA et al., 2009).

A idéia de adensar o cultivo visa obter mais precocidade no ciclo, tendo um algodão pronto para a colheita dentro de 150 dias (FOWLER; RAY, 1977).

De acordo com Belot (2008), por Ultra Narrow Row Cotton (UNRC), compreende-se espaçamento das linhas de plantio inferior a 20' (20 polegadas = 50,8 cm), sendo o mais comum 15' (38 cm), chegando-se até 10' (25,4cm) ou menos ainda, com populações variando entre 120.000 e 380.000 plantas/ha sendo o mais comum entre 200.000 e 250.000 plantas/ha. Na redução de custos, o principal componente é a colheita, pois uma colhedora para algodão adensado é de duas a três vezes mais barata que uma colhedora de algodão não-adensado ("cotton-picker"), tanto para a compra quanto para a manutenção.

Dentre os espaçamentos possíveis, verificam-se o ultra-adensado, utilizado em algumas regiões dos EUA, compreendendo o dimensionamento entre linhas de 0,19 a 0,38 m (JOST; COTHREN, 1999). O adensado, de 0,39 a 0,76 m e o não-adensado, com espaçamentos superiores a 0,76 m (WEIR, 1996).

Essa forma de cultivo do algodoeiro em linhas adensadas é praticada em vários países e pode ser uma alternativa para a semeadura de segunda safra mais tardia, e uma vez que o ciclo da cultura torna-se um pouco menor, pode ajudar na redução dos custos de produção, (ROCHE et al., 2003; MIRELLA, 2008).

Em termos de Brasil, ao longo da história da cultura, os primeiros trabalhos com plantio adensado, de 0,40 m a 0,50 m, ocorreram em 1958, em solos de fertilidade baixa. Entre os anos de 1958 a 1983, plantava-se algodão em espaçamentos de 0,40 m a 0,50 m, o

qual se achava que o melhor espaçamento obedecia à relação 2/3 da altura de planta, conforme a recomendação e a colheita do mesmo era manual (YAMAOKA, 2010).

De acordo com Fowler e Ray (1977), a plasticidade da planta do algodoeiro é função da configuração de semeadura, ocasionando mudanças nas características morfológicas, fisiológicas e de produção das plantas e da lavoura como um todo, bem como a precocidade de colheita.

Para que se tenha uma boa colheita do algodão adensado, a lavoura deve ter uma boa arquitetura, ou seja, é preciso ter plantas de porte baixo, com haste fina, lavoura totalmente limpa, desfolhada e o algodão sem umidade (MARTINS, 2006). Estes fatores precisam ser considerados para o bom funcionamento das máquinas “stripper”, seja ela de pente ou de escova.

Segundo Reeves (2000), o sistema adensado tende em reduzir custos quanto à redução da quantidade de fertilizantes devido às plantas serem de pequeno porte. O plantio em sistema adensado proporciona um maior aumento de plantas por hectare devido o menor espaçamento entre linhas, suportando uma grande capacidade de densidade de plantas. Aliado a um sistema conservacionista, esta configuração de semeadura diminui os custos com insumos agrícolas, aumenta a rentabilidade em curto prazo, além de conservar e/ou melhorar as características do solo e da produtividade em longo prazo.

Uma grande vantagem do algodão adensado em áreas degradadas é por ter menor ciclo, ótimo fechamento, além de segurar os nutrientes ainda existentes, e de não precisar de grandes quantidades de fertilizantes. Segundo Allen et al. (1998), os solos considerados marginais (degradados) para a cultura do algodoeiro, podem ser melhor aproveitados adotando-se o espaçamento ultra-adensado.

Com a implantação do sistema adensado ocorre uma melhoria da taxa fotossintética das plantas devido ao aumento da área foliar justificado pelo espaçamento mais estreito. Foi observado por Heitholt et al. (1992), que ocorre uma maior eficiência na interceptação da densidade de fluxos fotossinteticamente ativos pelas plantas em espaçamentos mais estreitos em linhas, uma vez que este sistema de semeadura proporciona um aumento da área foliar, favorecendo maior interceptação de radiação solar incidente na cultura do algodoeiro.



O cultivo do algodão em espaçamentos estreitos é uma prática que poderá aumentar a produtividade de fibra por unidade de área, e apresentar vantagens sobre o sistema não-adensado, como redução nas aplicações fitossanitárias, menor competitividade entre plantas daninhas, maior precocidade e, conseqüentemente, menores custos de produção (FAIRCLOTH et al., 2004; WILLCUTT et al., 2002).

As plantas altas têm a tendência de reduzir a produção devido à competição interna de fotoassimilados ocasionando a queda de produtividade. Por isso é importante manter um equilíbrio entre o crescimento vegetativo e o número de frutificação, usando reguladores de crescimento (NÓBREGA et al., 1999). Conseqüentemente, a adoção de técnicas ou processos nessa direção deve ser priorizada.

O algodão em espaçamento adensado é um sistema totalmente diferente do sistema não-adensado, que tende a aumentar o número de plantas ou até mesmo elevar a produtividade por área de produção, proporcionando um aumento significativo no número de frutificação. De acordo com Best et al. (1997), desde que não ocorram desequilíbrios na formação de matéria seca e eficiência na produção de frutos, o manejo em espaçamentos adensados pode ser benéfico para obtenção de um maior número de frutos com mínima área foliar, devido ao aumento na eficiência do uso de água. Espera-se melhoria da retenção da água no solo evitando perda para o ambiente por evapotranspiração.

O algodão adensado possui um fechamento mais rápido da lavoura, ocorrendo maior sombreamento, facilitando também o controle de ervas daninhas o que é muito importante, já que em 45 cm entre linha não se pode fazer aplicação de herbicidas em jato dirigido (FAIRCLOTH et al., 2004; WILLCUTT et al., 2002).

Wright et al. (2008) relatam que o algodão adensado pode ter um impacto significativo sobre o manejo de insetos, porém poucas informações estão disponíveis. No sistema de cultivo adensado, existe um fechamento mais rápido da entrelinha, resultando em modificações no ambiente em que a planta está inserida, com mudanças na intensidade dos raios solares que atingirão as folhas dos terços inferior e médio, influenciando no microclima e na relação artrópode-planta. Desta forma, faz-se necessário estudar o comportamento das pragas nesse sistema de cultivo para não ocorrerem erros de manejo.

Experiências e análises dos problemas fitossanitários do cultivo de algodoeiros no sistema adensado foram feitos, no passado, nos Estados Unidos. A razão do estudo deste

modo de cultivo era a mesma que hoje existe no Brasil, ou seja, econômica. As mesmas preocupações foram colocadas na experimentação entomológica. O contexto ecológico nesses países é diferente da situação encontrada no Mato Grosso. Questões como o efeito da densidade das plantas sobre o comportamento dos adultos das pragas do tipo lepidópteros; as alterações possíveis ou necessárias dos níveis de controle e a influência da duração do ciclo de cultivo sobre as pragas de final de ciclo foram estudadas (BELOT, 2008).

No Brasil, estudos sobre vários aspectos da fisiologia da planta e adubação foram apresentadas na síntese recentemente editada e documentada de Martins (2006). Esta síntese apresenta igualmente resultados de outros países, em particular da Austrália e dos Estados Unidos. Não há informações detalhadas sobre o manejo das pragas. Também no trabalho de Severino et al. (2004), não foram confirmados um maior desenvolvimento de doenças e pragas, o que era temido pelo fato de ocorrer um rápido fechamento da copa do algodoeiro no UNRC.

Segundo Belot (2008), no caso do Mato Grosso, as hipóteses de problemas encontrados são ligadas ao fechamento das entrelinhas, mais cedo com o sistema adensado, à elevação de umidade interna e à redução do ciclo de cultivo estimado em 3 ou 4 semanas. Inúmeras questões ainda não foram respondidas quanto ao comportamento de pragas no sistema de cultivo adensado, como por exemplo, se a lagarta falsa medideira – *P. includens* - será mais importante no adensado, uma vez que as lagartas se encontram preferencialmente no terço inferior dos algodoeiros em cultivo não-adensado. A ocorrência de mosca-branca – *B. tabaci* biótipo B; pulgão – *A. gossypii* e tripes - *Frankliniella shultzei*; comportamento das *Heliothis* spp. e *Spodoptera* spp., também poderão modificar sua importância, necessitando estudos para o manejo de pragas.

## **2.4 Algodão Bt**

De acordo com Barroso e Hoffmann (2007), alguns fungos, bactérias e vírus são capazes de causar doenças severas em insetos pragas. Alguns destes microrganismos são usados no controle biológico de pragas de modo intensivo em certas culturas, havendo, inclusive, microrganismos produzidos em escala industrial disponíveis no mercado. A

interação patogênica entre microrganismo e o inseto geralmente possui natureza genética e fisiológica complexa. Porém, em alguns casos a morte dos insetos é causada pela ação de uma única toxina, sintetizada a partir de um único gene.

Um microrganismo que produz uma toxina letal para insetos a partir de um gene é o *Bacillus thuringiensis*. Tal bactéria é gram positiva, esporulante, produtora de proteínas que apresentam toxicidade contra diversas espécies de insetos. Foi isolado inicialmente por Ishiwata em 1901, a partir de larvas de *Bombyx mori* e possui aproximadamente 80 sorovariedades ou subespécies (DELÉCLUSE et al., 2000).

Ao serem ingeridos pelas larvas de insetos suscetíveis, os cristais de *B. thuringiensis*, sofrem ação do pH intestinal e de proteases, que solubilizam o cristal e ativam as toxinas. Estas toxinas se ligam a receptores localizados no tecido epitelial do intestino da larva, ocasionando a quebra do equilíbrio osmótico da célula, que se intumescce e rompe, provocando o extravasamento do conteúdo intestinal para hemocele do inseto. Em seguida, a larva para de se alimentar, entra em paralisia geral e morre por inanição. O *B. thuringiensis* não atua nas fases de pupa e de adulto dos insetos (MONNERAT; BRAVO, 2000).

As proteínas *Cry* possuem especificidade em relação ao hospedeiro. A especificidade é conferida pela interação com o hospedeiro e envolve a atividade proteolítica dos hospedeiros, a ligação da toxina aos receptores das células do epitélio do intestino e a capacidade da toxina em formar os poros. Portanto, uma determinada toxina *Cry* não é capaz de causar danos em uma gama muito grande de insetos. Boa parte delas é específica para uma ordem como coleóptera, lepidóptera ou díptera. Porém, há toxinas *Cry* capazes de atuar em espécies de mais de uma ordem. Este processo geneticamente simples encontrado em *B. thuringiensis* foi utilizado para produzir algodoeiros transgênicos resistentes a lagartas consideradas pragas. O gene do microrganismo foi isolado, inserido no algodoeiro, que produz a toxina em seus tecidos. Ao se alimentar da planta, o inseto ingere a toxina e morre (BARROSO; HOFFMANN, 2011).

O primeiro algodão transgênico Bt comercial foi gerado em 1989 com a marca comercial Bollgard® ou Bollgard® I registrado pela empresa Monsanto e liberado para a comercialização nos EUA e na Austrália em 1996/97. A liberação do algodoeiro Bollgard® no Brasil ocorreu em 2005 e é um marco: a partir de sua liberação a cotonicultura brasileira entrou na era das cultivares geneticamente modificadas. O algodoeiro com o gene *CryIAC*,

confere resistência à parte das lagartas que atacam o algodoeiro no Brasil, como a curuquerê, a lagarta das maçãs e a lagarta rosada, porém, não confere um controle eficaz para outras lagartas importantes, como a *Spodoptera* (BARROSO; HOFFMANN, 2007).

Ainda de acordo com Barroso e Hoffmann (2011), uma segunda geração de algodão resistente a lagartas está disponível em alguns países, inclusive no Brasil. Nesta nova geração estão incluídos os algodoeiros resistentes a um maior número de lepidópteros, incluindo as principais lagartas pragas e as lagartas *Spodoptera* e *Agrotis*. Ela se iniciou com a liberação em 2002 nos EUA e Austrália com o evento denominado Bollgard II que contém os genes *Cry1Ac* e *Cry2Ab*, proveniente da retransformação do Bollgard I.

Outros representantes da nova geração são os algodoeiros WideStrike, que possui os genes *Cry1Ac* e *Cry1F*. Este “trait” apresenta como benefícios para a cotonicultura no Brasil o controle de nove lepidópteros-pragas, incluindo: Lagarta-das-maçãs - *Heliothis virescens* e *Helicoverpa zea*; Lagarta rosada - *Pectinophora gossypiella*; *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania* e *Spodoptera exigua*; lagartas de folhas: *Trichoplusia ni* e *P. includens* e curuquerê – *A. argilácea* (FREIRE, 2008).

Além das toxinas *Cry*, a proteína VIP também confere resistência a insetos ao algodoeiro, um evento denominado VipCotton que contém a toxina VIP 3A foi aprovado para cultivo nos EUA, em 2005. As toxinas VIP são originalmente produzidas em *B. thuringiensis* e em *B. cereus*, sendo sintetizadas e secretadas para o meio externo durante o crescimento vegetativo da bactéria. As proteínas VIP também precisam ser processadas por proteases do intestino dos insetos para se tornarem ativas. O seu modo de ação é menos conhecido que o das toxinas *Cry*. Sabe-se que ocorre a ligação da proteína à membrana, em sítios diferentes daqueles reconhecidos pelas *Cry*, formação de poro e morte das células (BARROSO; HOFFMANN, 2011).

Na planta de algodão com a tecnologia Bollgard® a toxina *Cry1Ac* se expressa nas folhas, sementes (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, 2005), pólen (ARPIA et al., 2006) e nas raízes (MENDONÇA; HAGLER et al., 2006).

Segundo Barroso e Hoffmann (2011), o impacto dos algodoeiros resistentes a lagartas foi bastante elevado nos países em que foi introduzido, pois permitiram aumentos de produtividade, reduziram a quantidade de inseticidas usados; de intoxicações de trabalhadores

com inseticidas, diminuíram o impacto ambiental das lavouras e aumentaram a margem de lucro, principalmente para pequenos produtores. Em função da necessidade do controle de outros insetos-praga, como o bicudo, percevejos, pulgões e mosca-branca, no Brasil também deverão ser observados resultados positivos, porém de menor magnitude visto a necessidade do controle dos mesmos. Já para os cultivares resistentes as lagartas, mas susceptíveis à doença azul, os benefícios deverão ser menores, devido à necessidade de manter o pulgão em níveis muito baixos.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização e caracterização edafoclimáticas da área experimental**

O experimento foi conduzido na 2<sup>a</sup>. Safra do ano agrícola 2010 no município de Primavera do Leste – MT, no Campo Experimental do Instituto Mato Grossense do algodão - IMAmt, numa área situada aproximadamente a 54°11'45.8"W - 15°31'55.62"S, com altitude de 619 metros (Figura 1).

O relevo é de planalto com leves variações e o solo predominante é Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), distrófico argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 1999).

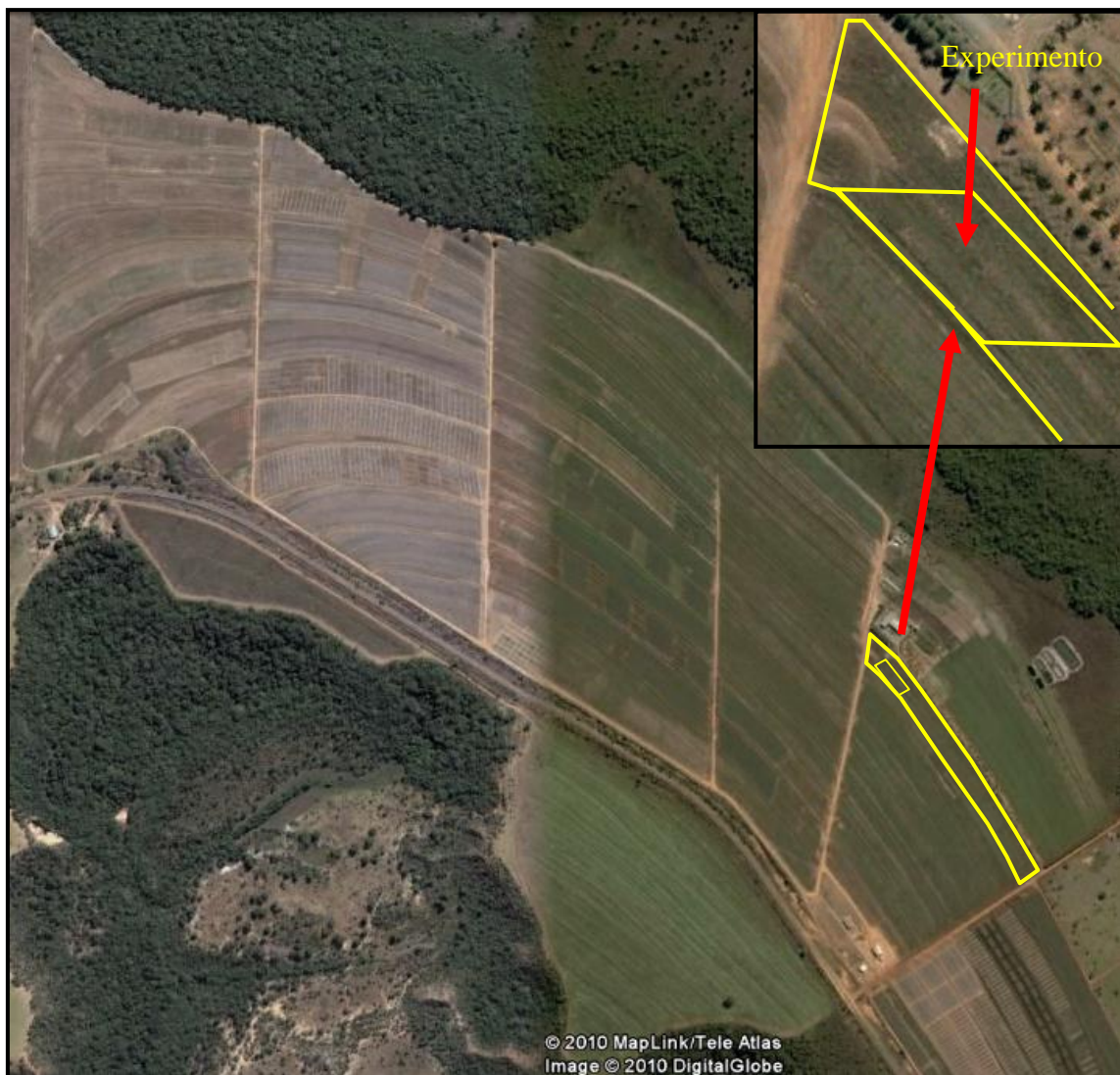
O clima da região é classificado segundo Koppen como do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Apresenta uma temperatura média de 25°C, umidade relativa do ar no período chuvoso média de 98% e no período da seca esse índice cai para 30%. A precipitação pluviométrica é de 1.800 mm anuais.

Antes da implantação do experimento a área encontrava-se em pousio, mas com restos culturais de soja anteriormente cultivada em sistema convencional.

### Localização do experimento

54°11'45.8"W - 15°31'55.62"S

**Figura 1.** Detalhe da área onde foi instalado o experimento no Município de Primavera do Leste – MT.



Fonte: GOOGLE EARTH – MAPAS. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 09 dez. 2010.

### 3.2 Delineamento experimental, descrição dos tratamentos e parcela experimental

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x2x2, num total de 8 tratamentos, com 4 repetições, perfazendo 30 parcelas. Os tratamentos formaram a combinação de 2 níveis do fator cultivar (Bt = CV1 e NBt = CV2) x 2 níveis do fator espaçamento (Adensado = E1 e não-adensado = E2) x 2 níveis do fator inseticida para controle de lepidópteros (Com Aplicação = I1 e Sem Aplicação I2) (Tabela 1). Cada parcela constou de 12m de comprimento por 7,2 m de largura.

**Tabela 1-** Descrição dos tratamentos utilizados no experimento de campo. Primavera do Leste – MT. Safra 2010.

Tratamentos	Descrição
1. Bt Adensado	Cultivar Nuopal com inseticida* (CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub> )
2. Bt Adensado	Cultivar Nuopal sem inseticida (CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub> )
3. NBt Adensado	Cultivar DeltaOpal com inseticida* (CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub> )
4. NBt Adensado	Cultivar DeltaOpal sem inseticida (CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub> )
5. Bt não-adensado	Cultivar Nuopal com inseticida* (CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub> )
6. Bt não-adensado	Cultivar Nuopal sem inseticida (CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub> )
7. NBt não-adensado	Cultivar DeltaOpal com inseticida* (CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub> )
8. NBt não-adensado	Cultivar DeltaOpal sem inseticida (CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub> )

\*com inseticida para controle de lepidópteros.

Fonte: Dados do trabalho.

Na primeira etapa foi realizada a semeadura da área na época denominada safrinha (Fevereiro/2010) com o material resistente a lagartas de primeira geração (Bt) comercializado com o nome NuOpal, e da mesma forma foi semeado o material convencional isogênico a este com o nome comercial de DeltaOpal, ou seja, NBt (não-Bt). Estes dois materiais foram semeados tanto no cultivo não-adensado como no adensado. No cultivo não-adensado foi adotado um espaçamento entre linhas de 0,90m; estande de 10 plantas/m originando uma população média aproximada de 111 mil plantas/ha e no cultivo adensado adotado um espaçamento entre linhas de 0,45m; estande de 10 plantas/m originando uma população aproximada de 222 mil plantas/ha.



Os tratamentos receberam todos os tratamentos culturais necessários até o final do ciclo, de acordo com as práticas normais de condução de uma lavoura de algodão adotadas por produtores da região.

Os dados climáticos no período do ensaio, constam nos anexos de 12 a 17, sendo os mesmos obtidos da estação meteorológica do IMAmt do próprio Campo Experimental.

### **3.3 Avaliações**

Foi verificada a flutuação populacional das principais pragas da cultura do algodoeiro. As parcelas foram monitoradas semanalmente conforme o calendário a seguir, durante a safra 2010 ao longo do ciclo da cultura.

#### **3.3.1 Lagartas**

As avaliações para monitorar as lagartas ocorreram a cada 7 dias, tomando-se 10 plantas ao acaso por parcela e observando a planta inteira. Foram contadas as lagartas, separadas por espécie e obtido o percentual de infestação das mesmas para então efetuar a pulverização de acordo com níveis de controle já estabelecidos pelas recomendações de literatura. Também foram feitas avaliações em porcentagem (%) da desfolha.

### **3.4 Controle químico**

As pragas não alvo da tecnologia de *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt), não foram avaliadas, mas necessitaram de controle com inseticidas específicos para proporcionarem a manutenção do potencial produtivo das plantas.

#### **3.4.1 Lagartas**

Os tratamentos cultivados com algodão NBt e com aplicação de inseticida prevista ao longo da safra, foram pulverizados para o controle de insetos Lepidópteros (lagartas) e não foram pulverizados nos tratamentos NBt que estavam programados para não receberem

inseticidas ao longo da safra. Tal programação foi feita a fim de se verificar a flutuação populacional da praga. No caso do algodão Bt de primeira geração, como era esperado, não foram realizadas aplicações de inseticidas específicos para o controle de lagartas alvo desta tecnologia.

Os tratamentos que estavam designados a receber aplicação de inseticida foram aplicados conforme a necessidade obedecendo aos níveis de controle descritos e adaptados de acordo com Papa (2006), *Alabama argillacea*, *Pseudoplusia includens* e *Spodoptera eridanea* – 40% de plantas infestadas ou 10% de desfolha.

### **3.5 Outras avaliações**

Foi realizada a medição da produção de algodão em caroço, obtida através da colheita manual das duas linhas centrais de cada parcela, com 5 metros de comprimento, aos 160 dias após a emergência da cultura.

Os dados das contagens de pragas e da colheita foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). As avaliações sem ocorrência de pragas não foram analisadas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Curuquerê-do-algodoeiro – *Alabama argillacea*

Comparando-se os dados dos tratamentos (anexo 18) observa-se que ocorreram diferenças significativas isoladas entre os cultivares Nuopal (Bt) e Deltaopal (NBt) e não ocorreram interações significativas nas avaliações realizadas até os 54 dias após a emergência.

A cultivar Nuopal (tabela 2), por conter a tecnologia Bt e que possui ação sob a espécie de lagarta *Alabama argillacea*, proporcionou bom controle desta lagarta com apenas 0,37 lagartas, quando comparado a sua cultivar isogênica sem a tecnologia Bt.

**Tabela 2** – Número médio de lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, até os 54 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

Cultivar	Número médio de lagartas <sup>3</sup>
Nuopal (Bt) <sup>1</sup>	0,37 a
DeltaOpal (NBt) <sup>2</sup>	4,68 b
CV (%): 99,85	

<sup>1</sup>\* Bollgard® I

<sup>2</sup>\*\* NBT

<sup>3</sup>\*\*\* Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

O mesmo pode ser observado entre os 55 até os 116 dias após a emergência, onde foram verificadas diferenças significativas em favor do uso da tecnologia Bt (tabela 3), onde a cultivar Nuopal apresentou infestação de 0,12 lagartas, frente à DeltaOpal (NBt) com número médio de 2,56 lagartas.

**Tabela 3** – Número médio de lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

<b>Cultivar</b>	<b>Número médio de lagartas<sup>3</sup></b>
Nuopal (Bt) <sup>1</sup>	0,12 a
DeltaOpal (NBt) <sup>2</sup>	2,56 b
CV (%): 112,69	

<sup>1\*</sup> Bollgard® I

<sup>2\*\*</sup> NBT

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

Tomquelski (2009), ao estudar a ocorrência de pragas e custo de produção em algodoeiro geneticamente modificado (Bt) e convencional, observou que o número de indivíduos desta lagarta foi maior no tratamento com o uso da cultivar DeltaOpal (NBt) sem aplicação de inseticida em relação a cultivar Nuopal (Bt) sem aplicação de inseticidas no ano de 2007. No entanto, no ano de 2008, na repetição do experimento, as cultivares não apresentaram diferenças em condições iguais de manejo.

Em um estudo realizado por Lima e Torres (2011), visando verificar a preferência para alimentação e oviposição de *A. argillacea* em algodão Bt sob estresse hídrico, verificaram que as mariposas desta lagarta, não diferenciam algodão Bt e não Bt para oviposição. O mesmo ocorreu em relação à fase de lagartas em relação à alimentação entre Bt e não Bt. Dessa forma, constata-se que as infestações menores encontradas em cada avaliação na cultivar com a tecnologia Bt, não se devem ao fato de uma maior ou menor oviposição pelas mariposas devido a cultivar, e neste caso, a um controle que se inicia assim que as lagartas eclodem se alimentam das folhas e morrem em função da toxina Bt.

Independente do espaçamento adotado ser adensado (0,45 m) ou não-adensado (0,90 m), estes não apresentaram diferenças significativas, corroborando com os dados obtidos no estudo realizado por Rodrigues et al. (2011), o qual o objetivo foi avaliar a dinâmica populacional dos insetos-praga do algodoeiro no sistema de plantio adensado e não-adensado, em que verificaram não haver diferença na dinâmica populacional de *A. argillacea* entre tais sistemas.

Comparando também todos os tratamentos isolando o efeito da aplicação, ou seja, com ou sem aplicação de inseticida, dentro de uma mesma cultivar ou mesmo espaçamento, não se observa diferenças até os 54 dias após a semeadura porque até a presente data nenhuma aplicação havia sido realizada.

Não se constatou qualquer interação entre os fatores analisados (anexo 19).

#### 4.2 Falsa-medideira – *Pseudoplusia includens*

Ocorreram diferenças significativas isoladas para as cultivares (anexos 20 e 21), até os 54 DAE e 55 até 116 DAE, respectivamente, onde considerando o efeito do cultivar NuOpal (Tabela 4 e 5), apesar do Bt não ser recomendado para o controle desta espécie de lagarta, ocorreu um efeito de redução da praga através do uso da cultivar contendo esta proteína.

**Tabela 4** – Número médio de lagartas falsa-medideira, *Pseudoplusia includens*, até 54 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

Cultivar	Número médio de lagartas <sup>3</sup>
Nuopal (Bt) <sup>1</sup>	0,38 a
DeltaOpal (NBt) <sup>2</sup>	2,31 b
CV (%): 89,18	

<sup>1\*</sup> Bollgard® I

<sup>2\*\*</sup> NBT

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

Estes dados concordam com os obtidos por Stewart et al. (2001), que relata que as cultivares geneticamente modificadas de algodoeiro com apenas a produção da proteína Cry1Ac não são consideradas eficientes contra algumas espécies de lepidópteros, todavia podem atuar de forma supressiva proporcionando prolongamento da fase larval e menor peso das lagartas.

Funichello et al. (2011) visando verificar os parâmetros biológicos de *P. includens* em cultivares convencionais e na cultivar NuOpal (bollgard I®) de algodoeiro, observaram que os dados dessa cultivar transgênica e de sua isolinha não-Bt DeltaOPAL, detectaram que a NuOPAL apresentou maior duração da fase larval que DeltaOPAL. Todavia, não apresentou diferenças significativas nos parâmetros da viabilidade da fase larval e peso das lagartas aos 12 dias de idade em relação à DeltaOPAL. Os autores concluíram ainda que não houve preferência para alimentação de *P. includens* em relação às cultivares de algodão estudadas e que a cultivar NuOPAL (Bollgard I®) não apresenta resistência à *P. includens*.

**Tabela 5** – Número médio de lagartas falsa-medideira, *Pseudoplusia includens*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

<b>Cultivar</b>	<b>Número médio de lagartas<sup>3</sup></b>
Nuopal (Bt) <sup>1</sup>	1,13 a
DeltaOpal (NBt) <sup>2</sup>	3,38 b
CV (%): 69,43	

<sup>1\*</sup> Bollgard® I

<sup>2\*\*</sup> NBT

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

Em relação ao espaçamento adotado, adensado ou não-adensado, não houve qualquer diferença significativa entre os tratamentos em qualquer data avaliada, o que confirma os dados obtidos no estudo realizado por Rodrigues et al. (2011), o qual o objetivo foi avaliar a dinâmica populacional dos insetos-praga do algodoeiro no sistema de plantio não-adensado e adensado, em que verificaram não haver diferença na dinâmica populacional de lagartas desfolhadoras como a *P. includens* entre tais sistemas.

Da mesma forma, em relação à intervenção química ou o não uso da mesma não houve qualquer diferença significativa entre os tratamentos em qualquer época avaliada.

Não se constatou qualquer interação entre os fatores analisados.

### 4.3 *Spodoptera eridanea*

Analisando o efeito dos cultivares Bt e NBt, no controle da lagarta *S. eridanea*, constatou-se não haver diferença de controle (anexos 22 e 23). Estes dados, em parte, discordam dos resultados obtidos por Nascimento e Miranda (2009), que realizaram um comparativo do manejo de pragas em algodão transgênico e convencional. Nele detectaram que os níveis de infestação de *S. eridania* nos cultivares transgênicos foram mais elevados que no cultivar convencional (Não-Bt), denotando-se uma preferência da espécie por cultivares Bt e através do qual relataram que lagartas do gênero *Spodoptera*, não alvos da proteína Cry1Ac expressa pelos cultivares transgênicos estudados (NuOpal e DP 90B), não estão suscetíveis à proteína. Os dados apresentados referentes à lagarta não alvo da proteína Cry 1Ac (*S. eridanea*) evidenciaram nas condições deste experimento a necessidade de intervenção química quando atingir os níveis de controle.

Em relação ao espaçamento adotado, adensado ou não-adensado, não houve diferenças, confirmando os dados obtidos no estudo realizado por Rodrigues et al. (2011), em que verificaram não haver diferença na dinâmica populacional da lagarta *S. eridanea*.

Comparando os dados de infestação de lagartas desta espécie com e sem aplicação, constatou-se diferença estatística devido à intervenção química após os 55 dias e até os 116 dias da emergência (tabela 6).

**Tabela 6** – Número médio de lagartas *Spodoptera eridanea*, dos 55 aos 116 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

<b>Inseticida</b>	<b>Número médio de lagartas<sup>1</sup></b>
Com aplicação	1,06 a
Sem aplicação	2,37 b
CV (%): 98,27	

<sup>1</sup>Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.  
Fonte: Dados do trabalho.

#### 4.4 Desfolha pelas lagartas

Ocorreram diferenças significativas na interação Cultivares x Espaçamento (anexo 24), em relação ao percentual de desfolha ocasionado pelo complexo de lagartas nas avaliações realizadas até os 69 DAE.

Analisando o efeito da interação entre as cultivares e os espaçamentos (tabela 7), observa-se que independente do espaçamento utilizado, a cultivar Nuopal sofreu menor desfolha pelo ataque do complexo de lagartas, quando comparado ao cultivar DeltaOpal (NBt). Já com a cultivar DeltaOpal (NBt), o espaçamento adensado apresentou maior índice de desfolha pelas lagartas em relação ao espaçamento não-adensado, nas condições deste experimento.

**Tabela 7** – Porcentagem média de desfolha, em plantas atacadas pelas lagartas Curuquerê, *Alabama argillacea*, Falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* e *Spodoptera eridanea*, até os 69 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

Cultivar	% de desfolha <sup>3</sup>	
	Adensado	Não-adensado
Nuopal (Bt) <sup>1</sup>	1,75 a A	1,12 a A
DeltaOpal (NBt) <sup>2</sup>	10,38 b B	5,62 b A
CV (%): 46,11		

<sup>1\*</sup> Bollgard® I

<sup>2\*\*</sup> NBT

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

De acordo com Ballaminut et al. (2007), em avaliação de cultivares de algodão em relação ao ataque de curuquerê, verificaram que as variedades transgênicas NuOpal e DP 90 B apresentaram elevado controle com alta infestação desta lagarta, não apresentando desfolha, quando comparadas às cultivares convencionais DeltaOpal e Deltapine Acala 90.

Com referências à intervenção química ou o não uso da mesma, não houve qualquer diferença significativa entre os tratamentos em qualquer uma das épocas avaliadas.



## 4.5 Produtividade

As análises dos dados de produção de algodão em caroço (tabela 8) indicam diferenças significativas na produtividade quanto ao espaçamento utilizado, ou seja, o sistema de semeadura adensado (0,45 m) entre-linhas produziu 300 kg de algodão em caroço/ha<sup>-1</sup> a mais que o sistema de semeadura convencional (0,90 m).

**Tabela 8** – Produção de algodão em caroço média por hectare (ha), por tratamento, realizada aos 160 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

<b>Espaçamento</b>	<b>Produtividade por hectare<sup>3</sup></b>
Adensado <sup>1</sup>	1707,75 a
Não-adensado <sup>2</sup>	1402,20 b
CV (%): 23,39	

<sup>1\*</sup> 0,45 m entre-linhas

<sup>2\*\*</sup> 0,90 m entre-linhas

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

A mesma manutenção da produção foi observada em relação à intervenção química durante a condução do experimento (tabela 9), a qual quando utilizada produziu quase 400 kg de algodão em caroço/ha<sup>-1</sup> a mais em relação a não utilização de inseticidas para o controle das pragas ao longo do ciclo da cultura.

Verificando as duas cultivares de algodão utilizadas, não houve diferença entre os tratamentos em função do uso ou não da tecnologia Bt.

Da mesma forma não ocorreram interações significativas entre qualquer dos fatores analisados (anexo 19).

**Tabela 9** – Produção de algodão em caroço média por hectare (ha), por tratamento, aos 160 dias após a emergência (DAE) do algodoeiro em diferentes sistemas de manejo. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

<b>Inseticida</b>	<b>Produtividade por hectare<sup>3</sup></b>
Com aplicação <sup>1</sup>	1752,02 a
Sem aplicação <sup>2</sup>	1357,92 b
CV (%): 23,39	

<sup>1\*</sup> Intervenção química com inseticida quando do atingimento dos níveis de pragas.

<sup>2\*\*</sup> Sem uso de inseticida quando do atingimento dos níveis de pragas.

<sup>3\*\*\*</sup> Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Dados do trabalho.

Tomquelski (2009), ao estudar a ocorrência de pragas e custo de produção em algodoeiro geneticamente modificado (Bt) e convencional, observou que não ocorreram diferenças significativas entre as cultivares, na produtividade do algodoeiro, diferentemente deste experimento.

## 5 CONCLUSÕES

- Os tratamentos com a cultivar transgênica NuOpal (Bt) apresentaram as menores incidências de lagartas de *A. argillacea* e *P. includens*.
- A espécie de lagarta *S. eridanea*, não obteve controle diferenciado em relação a cultivar convencional (NBt) e Nuopal (Bt).
- A cultivar Nuopal obteve menor desfolha pelo ataque do complexo de lagartas, quando comparado ao cultivar DeltaOpal (NBt).
- A cultivar convencional (DeltaOpal) sofreu mais desfolha no sistema de cultivo adensado que no cultivo não-adensado.
- A cultivar NuOpal, independente do espaçamento adotado, não diferiu no percentual de desfolha.
- O sistema de cultivo adensado produziu significativamente mais algodão em caroço que o sistema não-adensado.
- Os tratamentos com aplicação de inseticida mantiveram o potencial produtivo da cultura, diferindo do manejo sem inseticida.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, C. T.; KENNEDY, C.; KHARBOUTLI, B. R. M.; CAPPS, C.; EARNEST, L. Potencial of ultra-narrow row cotton southeast Arkansas. In: BELTWIDE COTTON COFERENCE,, 1998, San Diego. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council of America, 1998. v .2, p. 1403-1406.
- ARPIA, S.; FONSECA, V. L. I.; PIRES, C. S.; SILVEIRA, F. A. Non-target and biodiversity impacts on pollinators and flower-visiting insects. In: HILBECK, A.; ANDOW, D. A.; FONTES, E. M. G. (Ed.). **Environmental risk assessment of genetically modified organisms: methodologies for assessing Bt cotton in Brazil**. Wallingford: CABI publishing. v. 2, p. 155-174, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Estatísticas: o algodão no mundo**. Brasília: ABRAPA, 2012. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx>>. Acesso em: dia 15 Jan. 2012.
- BALLAMINUT, C. E.; CHIAVEGATO, E. J.; MOREIRA, M. S.; GOTTARDO, L. C.; BRANDÃO, G. Cultivares transgênicas (Bollgard I) e não transgênicas em relação ao ataque de lagarta desfolhadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Salvador. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 1 CD-ROM.
- BARROSO, P. A. V.; HOFFMANN, L. V. Algodoeiros geneticamente modificados. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. Cap. 4, p. 141-173. 2007.
- BARROSO, P. A. V.; HOFFMANN, L. V. Algodoeiros geneticamente modificados. In: FREIRE, E. C. (Ed.) **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2011. Cap. 6, p. 205-238. 2011.
- BELOT, J. L. **Dados não publicados: plantio adensado de algodão para o Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: IMA, 2008. 46 p.
- BEST, E. C.; RINEY, J. B.; KRIEG, D. R. Factors affecting source-sink relations in cotton. In: BELTWIDE COTTON COFERENCE, 1977, New Orleans. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council of America, 1977. v. 2, p. 1387-1389.
- BLAISE, D.; YIELD, B. Distribution and fibre quality of hybrid cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by organic and modern methods of cultivation. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Berlin, v. 192, n. 4, p. 248-256, 2006.

BOWMAN, D. T. Contemporary issue: attributes of public and private cotton breeding programs. **Journal of Cotton Science**, Cordova, v. 4, n. 2, p. 130-136, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira – grãos – safra 2010/2011 – quarto levantamento – Janeiro/2011**. Brasília: Conab, 2011. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_01\\_06\\_08\\_41\\_56\\_boletim\\_graos\\_4o\\_lev\\_safra\\_2010\\_2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_lev_safra_2010_2011.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2012.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA- CTNBio. **Parecer técnico 513/2005**. Brasília: CTNBio,2005. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12526.html>>. Acesso em: 15 set. 2011.

DELÉCLUSE, A.; JUÁREZ-PEREZ, V.; BERRY, C. Vector-active toxins: structure and diversity. In: CHARLES, J. F; DELÉCLUSE, A.; NIELSEN-L; ROUX, C. **Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2000. p. 101-110.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação, 1999. 412 p.

FAIRCLOTH, J. C.; HUTCHINSON, R.; BARNETT, J.; PAXSON, K.; COCO, A.; PRICE III, P. An evaluation of alternative cotton harvesting methods in Northeast Louisiana – A compararison of the brush stripper and spindle harvester. **Journal of Cotton Science**, Cordova, v. 8, n. 2, p. 55-61, 2004.

FOWLER, J. L.; RAY, L. L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, n. 5, p. 733-738, 1977.

FREIRE, E. C. **Cotton consultoria: parecer de consultor Ad Hoc - algodão widestrike**. Brasília: CTNBio, 2008. Disponível em: <[http://www.ctnbio.gov.br/upd\\_blob/0000/651.doc](http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/651.doc)>. Acesso em: 15 jun. 2009.

FRYXEL, P. A. Cotton as a world crop. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. (Ed.). **Cotton**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. 605 p.

FUNICHELO, ... et al. Evolução da cadeia para construção de um setor forte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011. p. 221-227. 1 CD-ROM.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GOOGLE EARTH. **Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 09 dez. 2010.

HEITHOLT, J. J.; PETTIGREW, W. T., MEREDITH JUNIOR, W. R. Light interception and lint yield of narrow-row cotton. **Crop Science**, Madison, v. 32, n. 3, p. 728-733, 1992.

JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Is ultra-narrow row earlier than conventionally-spaced cotton In: BELTWIDE COTTON COFERENCE, 1999a, Orlando. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council of America, 1999a. v. 1, p. 640.

LEE, J. A. Cotton. In: FEHR, W. R. **Principles of cultivar development**. New York: Macmillan, 1987. v. 2, p. 126-160.

LIMA, M. S. de; TORRES, J. B. Produção da toxina Cry1Ac e preferência para alimentação e oviposição de *Alabama argillacea* em algodão Bt sob estresse hídrico. Brasília: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 5, p. 451-457, 2011.

MARTINS, J. Avanços da pesquisa sobre algodão ultra-adensado. In: ORESCO, E. (Org.). **Algodão - pesquisas e resultados para o campo**. Cuiaba: FACUAL, 2006. p. 94-119.

MENDONÇA HAGLER, L. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C.; ANYANGO, B. M.; SIQUEIRA, J. O; PHAN VAN TOAN; WHEATLEY, R. E. Non-target and biodiversity impacts in soil. In: HILBECK, A.; ANDOW, D. A.; FONTES, E. M. G. (Ed.). **Environmental risk assessment of genetically modified organisms: methodologies for assessing Bt cotton in Brazil**. Wallingford: CABI publishing, 2006. v. 2, p. 255-260.

MIRELLA, L. **Na safrinha, adense o algodão**. São José do Rio Preto, 2008. Disponível em: <<http://www.diarioweb.com.br>>. Acesso em: 24 out. 2009.

MONNERAT, R. G.; BRAVO, A. Proteínas bioinseticidas produzidas pela bactéria *Bacillus thuringiensis*: modo de ação e resistência. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 2000. v. 3, p.163-200.

NASCIMENTO, V. L. do; MIRANDA, J. E. Sustentabilidade da cotonicultura brasileira e expansão dos mercados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7, 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 648-653.

NÓBREGA, B. N. da; VIEIRA, D. J; BELTRÃO, N. E. M; AZEVEDO, D. M. P. Hormônios e reguladores de crescimento e desenvolvimento. In: BELTRÃO, N. E. de M. **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicações para Transferência de Tecnologia, 1999. v. 2, p. 587-602.

PAPA, G. Pragas e seu controle. In: MORESCO, E. (Org.). **Algodão: pesquisas e resultados para o campo**. Cuiabá: FACUAL, 2006. p. 206-239.

PERKINS, W. R. Three year overview of UNRC vs. conventional cotton. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1998, San Diego. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council, 1998. p. 91.

REEVES, W. Sistemas de preparo conservacionistas para algodão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 7. Foz do Iguaçu, 2000. **Resumos...** Foz do Iguaçu: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2000. p. 90-93.

ROCHE, R.; BANGE, M.; MILROY, S.; HAMMER, G. Cotton growth in UNR systems. **The Australian Cottongrower**, Toowoomba, v. 24, n. 5, p. 57-60, 2003.

RODRIGUES et al. Evolução da cadeia para construção de um setor forte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011. p. 191-195. 1 CD-ROM.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.) **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. Cap. 12, p. 403-478.

SANTOS, W. J. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. In: SANTOS, W. J. (Org.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFÓS, 1999. p. 133-179.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. 2. ed. Brasília: ABRAPA, 2011. Cap. 15, p. 495-566.

SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO, J. L.; SANTOS, J. B.; ALENCAR, A. R. **Plantio de algodão adensado no Oeste Baiano**: safra 2002-2003. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 3 p. (Comunicado técnico, 209).

SILVA, C. A. D. ; BELTRAO, N. E. M.; FERREIRA, A. C. B.; SILVA, O. R. R. F.; SUASSUNA, N. D. **Algodoeiro herbáceo em sistema de cultivo adensado**: atualidades e perspectivas. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 27 p. (Documentos, 219).

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p.

SILVIE, P.; BÉLOT, J. L.; MICHEL, B. **Manual de identificação das pragas e seus danos no cultivo de algodão**. 2. ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 2007. 120 p. (Boletim técnico, 34).

SILVIE, P. et al. **Dados não publicados**: práticas de manejo das pragas em diversos sistemas de cultivo no Mato Grosso. Primavera do Leste: IMA, 2008. 37 p.

SMITH, C. W.; COTHREN, J. T. **Cotton: origin, history, technology and production**. New York: John Wiley & Sons, 1999. 850 p.

SOARES, J. J.; SILVA, M. S. Efeito da época de plantio na produção e na ocorrência de pragas em culturas do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 295-302, 2003.

STEWART, S. D.; ADAMCZYCK, J. J.; KNIGHTEN, K. S.; DAVIS, F. M. Impact of Bt cotton expressing one or two insecticidal proteins of *Bacillus thuringiensis* Berliner on growth and survival of noctuid (Lepidoptera) larvae. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 94, n. 3, p. 752-760, 2001.

TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência de pragas e custo de produção em algodoeiro geneticamente modificado (Bt) e convencional**. 2009. 108f. Dissertação. (Doutorado) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2009.

WEIR, B. L. Narrow row cotton distribution and rationale. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1996, Nashville. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council of America, 1996. v. 1, p.65-66.

WILLCUTT, M. H.; COLOMBUS, E. Cotton lint qualities as affected by harvester type in 10 and 30-inch production systems. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 2002, Atlanta. **Proceedings of the...** Memphis: National Cotton Council of America, 2002. p. 8-12.

WRIGHT, D. L.; MAROIS, J. J.; WIATRAK, P. J.; SPRENKEL, R. K.; RICH, J. R.; BRECKE, B.; KATSVAIRO, T. W. **Production of ultra narrow row cotton**. Florida: U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, 2008. p. 7 Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/AA267>>. Acesso em: 26 nov. 2011.

YAMAOKA, R. S. et al. Estado da arte de algodão adensado na Argentina, Paraguai e Brasil. In: AUTOR. **O sistema de cultivo do algodoeiro adensado em mato grosso**. Cuiaba: Defanti, 2010. p. 21-37.



## 7 ANEXOS

**Anexo 1.** Data, dias após a emergência, atividades desenvolvidas e insumos/produtos utilizados ao longo da condução do experimento na safra 2010. Primavera do Leste/MT.

DATA	DIAS APÓS A EMERGÊNCIA	ATIVIDADES	INSUMOS/PRODUTOS
10/02/2010		Dessecação da área	Glifosato 2,5 l/ha
11/02/2010		Dessecação da área + Pré-emergente	Gramocil 2 l/ha + Dual gold 1,0 l/ha
12/02/2010		Emergência	
19/02/2010	7 DAE	1 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
01/03/2010	17 DAE	2 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
01/03/2010	17 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação Pós-Emergente gramíneas	Fusilade 1,0 l/ha
03/03/2010	19 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação Pós-Emergente latifolicidas	Envoke 5 g/ha + Staple 0,12 ml/ha
10/03/2010	26 DAE	3 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
18/03/2010	34 DAE	4 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
20/03/2010	36 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 1, 3, 5 e 7 Actara 0,3 kg/ha pulgão
25/03/2010	41 DAE e 5 DAA 1a.	5 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
26/03/2010	42 DAE	2 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 5 (Marshal 400) 0,4 l/ha pulgão
01/04/2010	48 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação regulador crescimento	Aplicação trat. 1; 2; 3 e 4 (Pix HC) 0,12 l/ha
01/04/2010	48 DAE e 6 DAA 2a.	6 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
01/04/2010	48 DAE	3 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 1, 3, 5 e 7 (Marshal 400) 0,4 l/ha pulgão
05/04/2010	52 DAE	2 <sup>a</sup> . Aplicação Pós-Emergente gramíneas	Fusilade 1,0 l/ha

07/04/2010	54 DAE e 6 DAA 3a.	7 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
08/04/2010	55 DAE	2 <sup>a</sup> . Aplicação regulador crescimento	Aplicação trat. 1; 2; 3 e 4 (Pix HC) 0,06 l/ha
08/04/2010	55 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação fungicida	Aplicação todos os tratamentos (Approach Prima) 0,3 l/ha
08/04/2010	55 DAE	1 <sup>a</sup> . Aplicação Jato dirigido	Aplicação todos os tratamentos (Glifosato 3 l/ha + Flumizyn 0,04 kg/ha)
14/04/2010	61 DAE e 13 DAA 3a.	8 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
15/04/2010	62 DAE	4 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 1, 3, 5 e 7 (Mospilan) 0,1 kg/ha pulgão + (Lannate) 0,8 l/ha Lagartas e pulgão + (Rimon) 0,150 l/ha Lagartas
22/04/2010	69 DAE e 7 DAA 4a.	9 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
23/04/2010	70 DAE	5 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 3, 5 e 7 (Polo) 0,6 kg/ha pulgão
23/04/2010	70 DAE	2 <sup>a</sup> . Aplicação fungicida	Aplicação todos os tratamentos (Score) 0,3 l/ha + Mertin 0,5 l/ha
28/04/2010	75 DAE	10 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
28/04/2010	75 DAE	1 <sup>a</sup> . Medição de altura das plantas	
28/04/2010	75 DAE	1 <sup>a</sup> . Medição de densidade das plantas	
03/05/2010	80 DAE	3 <sup>a</sup> . Aplicação fungicida	Aplicação todos os tratamentos (Score) 0,3 l/ha + Mertin 0,5 l/ha
05/05/2010	82 DAE e 12 DAA 5a.	11 <sup>a</sup> . Avaliação de pragas	
11/05/2010	88 DAE	6 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 1, 3, 5 e 7 (Endossulfan) 2,0 l/ha Bicudo e ácaros + (Abamectin Nortox) 0,5 l/ha Ácaro rajado; Aplicação trat. 2; 4; 6 e 8 (Endossulfan) 1,0 l/ha (bicudo)
14/05/2010	91 DAE e 3 DAA 6a.	12 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	
17/05/2010	94 DAE	7 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 1, 3, 5 e 7 (Ferus) 1,0 l/ha Bateria Bicudo + (Abamectin P.) 0,6 l/ha Ácaro rajado +

27/05/2010	104 DAE e 10 DAA. 7a.	13 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	aplicação todos os trat. (Eminent) 0,5 l/ha ramulária
29/05/2010	106 DAE	8 <sup>a</sup> . Aplicação inseticida	Aplicação trat. 3 e 7 (Cefanol) 0,7 l/ha Ácaro rajado
08/06/2010	116 DAE e 10 DAA 8a.	14 <sup>a</sup> . Avaliação pragas	

---

**Anexo 2:** Croqui da montagem do experimento a campo. Primavera do Leste – MT. Safra 2010.

<b>Bloco C</b>	<b>Bloco A</b>
CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>
<b>Bloco D</b>	<b>Bloco B</b>
CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>2</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>1</sub> E <sub>1</sub> I <sub>1</sub>
CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	CV <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>2</sub>



**Anexo 3:** Preparo das sementes para semeadura do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 4:** Operação de semeadura. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 5:** Vista geral da área experimental. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 6:** Pulverização dos tratamentos. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 7:** Equipamento utilizado para as pulverizações. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 8:** Vista geral do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 9:** Tratamento NBt (A) e tratamento Bt (B). Primavera do Leste – MT, safra 2010.



**Anexo 10:** Colheita do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.





**Anexo 11:** Colheita do experimento. Primavera do Leste – MT, safra 2010.

**Anexo 12: RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para FEV. 2010**

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1								0.0				
2								43.2				
3								1.8				
4								3.6				
5								18.0				
6								1.3				
7								0.3				
8								29.2				
9								9.4				
10								21.1				
11								1.5				
12	27.3	32.1	16:30	23.6	0:00	0	3.20	0.0	12.40	32.20	17:00	NE
13	24.2	30.9	13:30	20.9	20:30	0	5.90	36.1	5.60	37.00	13:00	NE
14	23.3	30	14:00	20.9	2:30	0	5.00	6.6	4.50	40.20	17:00	NE
15	24.3	31.4	16:00	20.3	2:30	0	6.00	3.6	6.60	32.20	2:30	N
16	23.5	28.9	13:30	21.5	0:30	0	5.20	7.6	1.80	32.20	14:00	NO
17	23.7	30	12:00	21.6	5:30	0	5.40	5.3	2.30	29.00	15:00	OSO
18	25.3	32.7	13:30	21.5	4:00	0	7.00	16.0	4.50	29.00	22:30	NE
19	25.8	32.7	16:00	21.7	6:00	0	7.50	4.8	6.80	27.40	14:00	N
20	25.0	33.1	16:00	21.8	20:30	0	6.70	0.0	4.50	35.40	16:00	N
21	24.3	32.1	14:00	20.5	4:30	0	6.00	7.6	4.70	46.70	15:30	N
22	25.4	31.9	15:30	18.9	7:00	0	7.10	0.3	3.50	37.00	16:00	NE
23	25.1	32.2	15:30	20.3	6:30	0	6.80	25.9	4.00	37.00	18:00	N
24	26.5	34.5	15:30	20.9	6:00	0	8.20	0.3	2.10	32.20	17:30	SSE
25	25.3	32.2	13:30	22.4	6:00	0	7.00	20.6	4.50	37.00	15:00	OSO
26	23.2	29.7	11:30	21.8	7:00	0	4.80	3.6	1.80	45.10	12:30	N
27	24.0	29.6	12:00	22.3	0:30	0	5.70	2.0	2.30	27.40	12:00	NNW
28	23.1	28.1	11:00	21.9	5:30	0	4.80	76.7	1.60	32.20	14:30	OSO
	24.7	34.5	24	18.9	22	0	102.30	346.4	4.3	46.7	21	NE

Max &gt;= 32.0: 8

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 76.71 ON 10/02/10

Dias de Chuva: 15 (&gt;.2 mm) 13 (&gt; 2 mm) 4 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 13: RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para MAR. 2010**

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1	23.8	29.8	13:00	22.0	06:00	0.0	5.5	26.2	2.4	37.0	14:00	ONO
2	24.3	29.3	14:00	22.0	05:30	0.0	6.0	2.0	3.4	27.4	10:00	N
3	24.6	30.9	12:00	20.8	05:00	0.0	6.3	9.7	5.5	35.4	12:00	N
4	24.7	31.3	13:30	21.8	01:30	0.0	6.4	0.8	2.7	32.2	16:30	NO
5	26.1	32.6	14:00	22.2	06:00	0.0	7.8	0.0	4.8	24.1	14:30	OSO
6	26.3	32.3	15:00	21.9	05:30	0.0	8.0	0.0	4.5	22.5	13:00	OSO
7	26.9	33.4	14:30	20.7	06:00	0.0	8.6	0.3	1.8	24.1	13:30	SSO
8	26.8	34.3	14:30	21.1	04:30	0.0	8.5	0.0	3.9	32.2	14:30	NO
9	26.6	33.4	14:30	20.9	03:30	0.0	8.3	0.0	2.7	20.9	10:30	N
10	26.5	33.8	14:30	20.7	05:30	0.0	8.2	0.0	1.4	17.7	11:30	SO
11	26.9	34.3	13:30	20.2	06:00	0.0	8.6	0.0	1.9	20.9	10:30	NNE
12	24.8	33.2	12:30	21.2	05:30	0.0	6.5	0.3	3.7	49.9	13:30	N
13	26.2	33.3	14:30	20.8	05:00	0.0	7.9	0.3	5.0	33.8	13:30	N
14	25.1	32.8	13:00	21.9	04:30	0.0	6.7	4.3	7.2	38.6	15:30	N
15	26.3	33.1	14:30	22.0	06:00	0.0	8.0	0.3	5.3	33.8	14:00	NE
16	26.4	33.9	13:30	21.8	04:00	0.0	8.2	0.0	3.4	25.7	16:00	SO
17	26.6	33.9	14:30	20.4	05:00	0.0	8.3	0.0	4.5	29.0	08:30	E
18	25.2	34.4	14:00	20.4	04:30	0.0	6.9	52.8	4.7	53.1	17:30	N
19	25.9	33.7	14:30	20.8	06:30	0.0	7.6	18.5	2.7	33.8	19:30	N
20	24.8	32.2	15:00	21.6	02:00	0.0	6.5	0.8	2.7	32.2	15:30	OSO
21	24.7	29.2	10:30	21.8	04:30	0.0	6.4	1.0	3.5	32.2	16:30	N
22	25.0	31.5	13:00	21.8	06:00	0.0	6.7	14.7	6.0	46.7	14:00	N
23	25.2	31.2	15:00	22.4	00:00	0.0	6.9	0.0	6.0	32.2	10:00	NNE
24	24.3	29.8	11:30	21.4	06:00	0.0	6.0	0.8	3.1	41.8	12:00	OSO
25	25.2	31.1	13:00	22.3	01:30	0.0	6.9	0.8	7.2	29.0	14:00	ENE
26	24.2	30.7	12:00	22.0	05:00	0.0	5.9	2.8	6.6	40.2	12:30	E
27	23.3	29.3	11:00	21.4	04:30	0.0	5.0	26.7	4.3	25.7	12:00	SSE
28	24.7	30.6	16:00	20.6	21:30	0.0	6.4	122.7	6.0	29.0	21:00	N
29	23.1	27.1	16:00	20.8	04:30	0.0	4.8	7.1	4.7	24.1	09:30	NE
30	24.1	29.3	14:30	21.4	04:30	0.0	5.8	28.7	7.1	25.7	05:30	NE
31	23.2	29.9	0,542	20.9	0,75	0.0	4.9	70.6	6.9	45.1	0,708	ENE
	25.2	34.4	18	20.2	11	0.0 2	14.6	391.9	4.4	53.1	18	N

Max &gt;= 32.0: 16

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 122.68 ON 28/03/10

Dias de Chuva: 22 (&gt; 2 mm) 13 (&gt; 2 mm) 6 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 14: RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para ABR. 2010**

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1	23.6	28.2	13:30	20.9	03:00	0.0	5.3	0.5	4.2	25.7	15:00	SE
2	24.1	29.2	13:30	21.6	05:00	0.0	5.7	2.0	8.4	24.1	10:30	NE
3	23.8	28.7	15:00	21.4	03:00	0.0	5.5	10.2	4.5	24.1	12:00	ESSE
4	23.9	28.9	12:00	21.1	05:30	0.0	5.6	0.0	5.5	24.1	02:00	E
5	23.3	28.8	14:00	21.3	22:00	0.0	5.0	2.3	8.4	25.7	12:00	OSO
6	22.0	25.3	14:00	20.1	22:00	0.0	3.7	0.3	10.3	25.7	16:30	OSO
7	21.5	26.8	13:30	17.5	00:00	0.0	3.1	0.0	5.5	22.5	12:00	SO
8	20.2	26.3	13:00	15.5	22:30	0.8	2.7	0.0	4.7	24.1	10:00	OSO
9	20.6	27.5	14:00	14.9	04:30	0.9	3.2	0.0	4.8	27.4	08:30	SSE
10	21.4	29.4	15:30	13.2	06:00	1.0	4.2	0.0	2.9	27.4	11:00	SSE
11	22.3	29.7	15:00	15.1	05:00	0.5	4.6	0.0	3.7	25.7	11:00	SSE
12	23.1	30.3	15:00	16.7	04:30	0.2	5.1	0.0	4.0	27.4	08:30	S
13	22.9	29.8	14:00	17.6	04:00	0.1	4.7	0.0	5.5	33.8	10:30	E
14	23.1	30.8	17:00	16.0	06:00	0.3	5.1	0.0	2.6	22.5	12:00	SE
15	24.0	31.6	15:00	16.5	05:30	0.2	5.9	0.0	2.1	22.5	12:30	SE
16	24.8	31.6	14:30	17.4	06:00	0.0	6.5	0.0	2.6	22.5	10:00	S
17	24.9	31.4	14:30	20.8	22:30	0.0	6.6	0.0	1.9	24.1	11:00	SSE
18	24.7	31.7	14:00	18.3	05:30	0.0	6.3	0.0	4.0	29.0	11:30	ENE
19	25.2	32.9	13:30	18.0	05:00	0.0	6.9	0.0	2.7	24.1	10:00	ENE
20	25.3	32.4	14:00	19.6	06:00	0.0	7.0	0.0	3.2	24.1	13:30	SSE
21	25.8	32.9	14:00	20.2	05:00	0.0	7.5	0.0	3.1	25.7	13:00	SSE
22	25.9	32.3	14:00	20.6	04:30	0.0	7.6	0.0	5.3	27.4	10:00	N
23	27.4	33.3	14:30	22.0	00:30	0.0	9.1	0.0	2.9	29.0	10:00	NE
24	26.7	32.6	13:30	21.6	06:00	0.0	8.4	0.0	3.2	25.7	13:00	ENE
25	25.7	32.6	13:30	20.8	00:00	0.0	7.4	0.3	2.6	24.1	13:30	OSO
26	25.5	32.7	14:30	18.8	06:00	0.0	7.2	0.0	4.3	27.4	10:00	NE
27	25.2	32.7	13:30	18.7	06:00	0.0	6.9	0.0	3.1	24.1	10:00	SSE
28	24.9	32.8	14:00	18.0	06:00	0.0	6.7	0.0	1.0	20.9	13:00	SSE
29	25.9	32.9	13:30	18.8	05:30	0.0	7.7	0.0	2.7	20.9	09:30	S
30	24.3	31.4	11:30	21.1	05:00	0.0	6.0	0.0	3.9	29.0	13:00	OSO
	24.1	33.3	23	13.2	10	4.2	177.1	15.5	4.1	33.8	13	SSE

Max &gt;= 32.0: 11

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 10.16 ON 03/04/10

Dias de Chuva: 6 (&gt; 2 mm) 3 (&gt; 2 mm) 0 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 15: RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para MAI. 2010**

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1	25.2	32.3	13:30	20.7	4:00	0.0	6.9	0.0	3.1	22.5	17:30	OSO
2	24.8	31.7	14:00	18.6	6:00	0.0	6.5	0.0	5.0	29.0	10:30	E
3	24.9	32.3	14:00	18.3	6:00	0.0	6.7	0.0	4.2	27.4	10:30	E
4	23.3	30.0	15:00	19.7	0:00	0.0	5.0	2.0	3.7	35.4	17:00	OSO
5	23.9	30.6	13:30	18.6	1:30	0.0	5.6	0.3	1.3	20.9	11:30	ESE
6	24.9	31.6	13:30	19.3	6:00	0.0	6.6	0.0	3.2	24.1	11:30	E
7	24.1	32.2	15:00	16.7	6:00	0.1	5.9	0.0	1.8	27.4	12:30	SSE
8	23.6	31.6	14:00	16.9	5:30	0.2	5.5	0.0	6.3	35.4	23:00	OSO
9	17.4	20.4	0:30	15.3	0:00	1.0	0.2	0.8	12.1	32.2	2:00	OSO
10	17.2	23.0	15:30	13.5	0:00	2.1	1.0	0.0	10.9	32.2	12:00	OSO
11	15.9	23.2	14:30	10.2	6:00	3.4	1.0	0.0	7.7	25.7	13:30	O
12	15.0	22.3	15:00	8.1	0:00	4.1	0.8	0.0	4.0	25.7	13:30	OSO
13	16.1	26.1	14:30	6.1	4:30	4.2	1.9	0.0	2.1	17.7	10:00	SO
14	17.8	30.8	15:30	5.2	6:30	3.9	3.5	0.0	1.9	32.2	14:00	S
15	22.9	33.4	14:00	12.2	6:00	1.4	6.0	0.0	1.6	22.5	13:00	ENE
16	25.0	33.6	13:30	16.2	6:00	0.3	7.0	0.0	1.6	16.1	12:00	SSE
17	24.8	33.1	14:30	16.7	6:30	0.1	6.6	0.0	4.2	32.2	13:30	E
18	18.2	22.3	14:00	15.3	0:00	0.7	0.6	0.0	8.0	38.6	7:30	OSO
19	19.4	26.8	15:00	15	3:30	1.2	2.3	0.0	5.0	22.5	6:00	O
20	21.8	29.4	14:30	16.4	6:00	0.4	3.9	0.0	3.9	22.5	13:00	OSO
21	21.7	29.3	14:00	13.7	6:00	0.7	4.1	0.0	2.6	24.1	14:00	OSO
22	21.6	30.6	14:30	12.4	6:00	1.0	4.3	0.0	1.6	22.5	14:30	SSE
23	22.4	31.5	16:00	13.2	6:00	1.0	5.1	0.0	1.9	20.9	8:30	SSE
24	24.3	32.7	14:00	15.9	6:00	0.2	6.1	0.0	3.9	45.1	14:00	N
25	24.3	30.4	15:00	19.7	5:30	0.0	6.0	0.0	3.9	20.9	4:30	OSO
26	24.6	32.2	14:00	19.4	6:30	0.0	6.3	0.0	4.8	29.0	12:30	OSO
27	24.2	32.0	14:00	18.2	23:00	0.0	5.9	0.0	5.3	33.8	10:30	SSE
28	22.8	31.3	14:30	15	0:00	0.5	4.9	0.0	4.7	32.2	10:00	ESE
29	21.6	31.7	14:00	12.1	5:30	1.6	4.9	0.0	3.2	25.7	12:00	SSE
30	24.3	32.8	14:30	14.4	4:30	0.7	6.8	0.0	3.9	29.0	11:00	O
31	18.1	22.2	0:30	14.5	0:00	0.9	0.7	0.8	8.9	35.4	3:30	OSO
	21.8	33.6	16	5.2	14	29.6	138.4	3.8	4.4	45.1	24	OSO

Max &gt;= 32.0: 10

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 2.03 ON 04/05/10

Dias de Chuva: 4 (&gt;.2 mm) 1 (&gt; 2 mm) 0 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 16:** RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para JUN. 2010

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1	19.6	27.3	15:00	12.6	5:30	1.7	3.0	0.0	3.5	22.5	13:00	OSO
2	22.4	30.8	14:00	15.1	6:00	0.7	4.7	0.0	2.3	22.5	14:30	OSO
3	23.1	31.3	14:30	15.2	5:30	0.5	5.3	0.0	4.2	27.4	14:00	E
4	24.4	32.3	13:30	16.7	5:30	0.1	6.3	0.0	2.6	35.4	13:00	ESE
5	21.1	24.3	15:00	17.8	0:00	0.0	2.8	0.0	6.1	25.7	1:30	OSO
6	21.6	29.3	13:30	17.1	6:30	0.3	3.5	0.0	2.1	22.5	11:30	OSO
7	22.6	33.1	13:30	14.8	6:30	0.8	5.1	0.0	1.4	17.7	8:30	SSE
8	23.6	32.2	13:00	15.9	3:00	0.2	5.5	0.0	1.6	29.0	15:00	SSE
9	24.1	32.1	13:30	16.6	6:00	0.1	5.8	0.0	4.0	27.4	14:30	SE
10	23.2	32.3	13:30	13.5	6:00	0.7	5.6	0.0	3.1	24.1	10:00	SSE
11	22.9	31.1	14:30	14.6	6:00	0.4	5.1	0.0	4.2	27.4	12:00	S
12	22.2	30.4	14:30	15.0	2:30	0.6	4.6	0.0	5.0	33.8	10:30	SSE
13	21.2	30.9	15:00	12.2	4:30	1.6	4.5	0.0	2.7	27.4	10:30	SSE
14	21.6	32.0	13:30	11.3	6:30	1.7	5.0	0.0	4.2	33.8	11:00	ENE
15	22.6	31.9	13:00	13.7	3:30	0.9	5.2	0.0	3.9	33.8	9:30	ESE
16	22.3	32.2	14:30	14.3	6:30	0.9	4.9	0.0	4.0	32.2	10:30	ENE
17	21.6	31.9	15:30	11.1	6:30	1.8	5.1	0.0	2.6	27.4	10:00	E
18	22.2	33.2	14:30	11.8	6:30	1.6	5.5	0.0	2.9	25.7	10:30	ENE
19	21.7	32.7	13:30	11.2	5:00	2.0	5.4	0.0	3.4	33.8	11:30	NE
20	23.2	33.4	14:30	12.6	6:00	1.1	6.0	0.0	2.4	29.0	10:30	N
21	23.7	32.6	14:00	15.0	3:30	0.5	5.8	0.0	1.4	22.5	13:30	N
22	23.6	33.9	14:30	14.9	6:30	0.7	6.0	0.0	1.6	25.7	13:00	SE
23	22.3	32.2	15:00	12.5	6:00	1.2	5.3	0.0	4.5	37.0	10:30	E
24	22.9	33.2	13:00	12.3	6:00	1.4	5.9	0.0	5.5	40.2	13:30	NE
25	23.4	32.7	14:30	13.7	6:30	0.9	6.0	0.0	4.0	27.4	12:30	S
26	22.7	30.7	14:00	15.9	3:30	0.4	4.8	0.0	5.6	35.4	13:30	E
27	22.5	32.0	14:00	12.2	6:30	1.2	5.4	0.0	5.1	35.4	11:30	SE
28	23.6	30.9	13:00	16.0	6:30	0.1	5.4	0.0	4.3	35.4	11:30	SSE
29	22.0	29.9	13:30	14.7	6:00	0.5	4.2	0.0	6.1	32.2	10:30	OSO
30	21.7	31.3	15:30	12.4	6:30	1.4	4.7	0.0	2.1	29.0	11:00	SSO
	22.5	33.9	22	11.1	17	25.8	152.5	0.0	3.6	40.2	24	SSE

Max &gt;= 32.0: 16

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 0 ON 01/06/10

Dias de Chuva: 0 (&gt;.2 mm) 0 (&gt; 2 mm) 0 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 17: RESUMO CLIMATOLÓGICO MENSAL para JUL. 2010**

NOME: IMA - CIDADE: Primavera do Leste - ESTADO: MT

ELEV: 619 m LAT: 15°53'447" LONG: 54°19'660"

TEMPERATURA (°C), CHUVA (mm), VELOC. DO VENTO (km/h)

Dia	Temperatura					Aquec. Grau dias	Resf. Grau dias	Chuva	Vento			
	Méd.	Máx.	Hora	Mín.	Hora				Veloc. Méd.	Veloc. Máx.	Hora	Dom.Dir.
1	21.7	30.9	14:00	11.8	6:00	1.4	4.8	0.0	4.8	40.2	11:30	SSE
2	22.6	30.9	13:30	15.2	7:00	0.5	4.7	0.0	5.0	40.2	13:00	E
3	22.7	31.1	14:30	14.7	5:30	0.7	5.2	0.0	3.5	32.2	10:30	ESE
4	22.6	31.6	14:30	13.4	5:30	0.9	5.1	0.0	2.6	32.2	14:00	S
5	22.9	32.0	14:30	14.1	5:00	0.7	5.3	0.0	4.0	27.4	9:00	ESE
6	22.7	30.6	13:00	14.1	6:00	0.7	5.1	0.0	3.4	29.0	11:30	E
7	23.7	31.4	13:00	14.9	6:30	0.2	5.6	0.0	5.6	54.7	11:00	E
8	22.7	31.7	14:00	14.2	6:00	0.6	5.0	0.0	3.2	32.2	10:30	E
9	23.1	32.3	14:30	15.8	6:30	0.4	5.2	0.0	2.9	25.7	9:30	SSE
10	22.6	32.0	13:00	13.6	5:30	1.2	5.4	0.0	4.5	32.2	12:30	ESE
11	23.1	32.3	15:00	12.7	4:30	1.2	6.0	0.0	4.8	35.4	12:30	E
12	24.4	33.7	14:30	15.7	3:00	0.3	6.4	0.0	6.4	38.6	10:00	N
13	17.1	19.7	0:30	13.0	0:00	1.4	0.2	0.0	9.2	29.0	7:00	OSO
14	16.8	24.9	15:00	10.6	6:00	2.9	1.5	0.0	9.7	24.1	8:00	OSO
15	19.5	28.7	14:30	12.6	6:00	1.8	3.0	0.0	10.5	38.6	23:00	OSO
16	11.7	14.9	13:00	10.1	5:00	6.6	0.0	0.0	15.3	35.4	4:30	OSO
17	10.6	12.9	14:30	9.4	7:30	7.7	0.0	0.5	12.6	29.0	7:00	OSO
18	13.4	20.3	15:30	8.9	3:30	5.1	0.2	0.0	10.5	35.4	1:00	OSO
19	14.7	22.8	15:00	9.1	7:30	4.4	0.7	0.0	10.8	35.4	8:30	OSO
20	21.2	31.9	14:00	10.8	6:30	1.9	4.8	0.0	4.8	33.8	12:00	ESE
21	22.6	32.1	14:00	12.2	6:30	1.1	5.3	0.0	8.0	46.7	12:30	NE
22	22.4	32.1	14:00	13.2	3:30	1.2	5.3	0.0	5.5	45.1	11:30	S
23	23.2	32.9	14:00	13.3	6:00	1.1	6.0	0.0	4.2	33.8	13:30	SSE
24	21.9	31.7	13:00	11.9	5:30	1.3	4.9	0.0	8.9	54.7	10:00	E
25	21.2	30.9	13:30	9.3	6:30	1.9	4.8	0.0	5.6	38.6	11:30	SE
26	21.9	31.2	13:30	10.3	6:30	1.4	5.0	0.0	5.8	37.0	11:30	S
27	22.0	30.4	15:00	11.8	6:00	0.9	4.5	0.0	4.0	40.2	12:00	S
28	22.6	31.9	14:00	11.4	5:00	1.1	5.4	0.0	6.3	37.0	10:30	E
29	23.1	32.3	15:00	13.0	7:00	0.8	5.6	0.0	5.6	35.4	10:00	ESE
30	23.0	31.5	13:30	15.1	4:30	0.5	5.2	0.0	8.7	40.2	12:00	E
31	23.6	32.9	14:00	13.8	6:30	0.7	6.0	0.0	3.9	35.4	10:30	ESE
	20.9	33.7	12	8.9	18	52.4	132.4	0.5	6.5	54.7	7	OSO

Max &gt;= 32.0: 10

Max &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= 0.0: 0

Min &lt;= -18.0: 0

Max Chuva: 0.51 ON 17/07/10

Dias de Chuva: 1 (&gt;.2 mm) 0 (&gt; 2 mm) 0 (&gt; 20 mm)

Base Aquec: 18.3 Base Resf: 18.3 Método: Integração

**Anexo 18 – Análise de variância: Curuquerê - *Alabama argillacea* – até 54 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	12.066328	12.066328	38.185	0.0000
espaço	1	0.268278	0.268278	0.849	0.3673
aplicação	1	0.008778	0.008778	0.028	0.8692
bloco	3	3.647034	1.215678	3.847	0.0244
cv*espaço	1	0.106953	0.106953	0.338	0.5669
cv*aplicação	1	0.104653	0.104653	0.331	0.5711
espaço*aplicação	1	0.533028	0.533028	1.687	0.2081
cv*espaço*aplicação	1	0.019503	0.019503	0.062	0.8062
erro	21	6.635891	0.315995		
Total corrigido	31	23.390447			

**Anexo 19 – Análise de variância: Curuquerê - *Alabama argillacea* - 55 até 116 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	47.531250	47.531250	20.727	0.0002
espaço	1	0.031250	0.031250	0.014	0.9082
aplicação	1	7.031250	7.031250	3.066	0.0945
bloco	3	21.093750	7.031250	3.066	0.0503
cv*espaço	1	0.281250	0.281250	0.123	0.7297
cv*aplicação	1	3.781250	3.781250	1.649	0.2131
espaço*aplicação	1	2.531250	2.531250	1.104	0.3054
cv*espaço*aplicação	1	0.781250	0.781250	0.341	0.5656
erro	21	48.156250	2.293155		
Total corrigido	31	131.218750			

**Anexo 20 – Análise de variância: Lagarta falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* - até 54 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	3.597903	3.597903	25.310	0.0001
espaço	1	0.128778	0.128778	0.906	0.3520
aplicação	1	0.658378	0.658378	4.631	0.0432
bloco	3	2.388109	0.796036	5.600	0.0055
cv*espaço	1	0.128778	0.128778	0.906	0.3520
cv*aplicação	1	0.008128	0.008128	0.057	0.8133
espaço*aplicação	1	0.000078	0.000078	0.001	0.9815
cv*espaço*aplicação	1	0.136503	0.136503	0.960	0.3383
erro	21	2.985266	0.142156		
Total corrigido	31	10.031922			

**Anexo 21 – Análise de variância: Lagarta falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* – 55 até 116 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	4.104113	4.104113	19.492	0.0002
espaço	1	0.007813	0.007813	0.037	0.8491
aplicação	1	0.000613	0.000613	0.003	0.9575
bloco	3	1.232275	0.410758	1.951	0.1524
cv*espaço	1	0.180000	0.180000	0.855	0.3657
cv*aplicação	1	0.480200	0.480200	2.281	0.1459
espaço*aplicação	1	0.180000	0.180000	0.855	0.3657
cv*espaço*aplicação	1	0.535613	0.535613	2.544	0.1257
erro	21	4.421725	0.210558		
Total corrigido	31	11.142350			



**Anexo 22 – Análise de variância: Lagarta *Spodoptera eridanea* – até 54 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	0.616050	0.616050	1.007	0.3271
espaço	1	0.017112	0.017112	0.028	0.8688
aplicação	1	0.108113	0.108113	0.177	0.6785
bloco	3	3.074662	1.024887	1.675	0.2028
cv*espaço	1	0.088200	0.088200	0.144	0.7080
cv*aplicação	1	0.500000	0.500000	0.817	0.3763
espaço*aplicação	1	0.148512	0.148512	0.243	0.6274
cv*espaço*aplicação	1	0.105800	0.105800	0.173	0.6818
erro	21	12.850037	0.611907		
Total corrigido	31	17.508487			

**Anexo 23 – Análise de variância: Lagarta *Spodoptera eridanea* – 55 até 116 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	0.116403	0.116403	0.438	0.5153
espaço	1	0.711028	0.711028	2.675	0.1168
aplicação	1	1.181953	1.181953	4.447	0.0471
bloco	3	0.931234	0.310411	1.168	0.3455
cv*espaço	1	0.158203	0.158203	0.595	0.4490
cv*aplicação	1	0.434778	0.434778	1.636	0.2148
espaço*aplicação	1	0.027028	0.027028	0.102	0.7530
cv*espaço*aplicação	1	0.286903	0.286903	1.080	0.3106
erro	21	5.581241	0.265773		
Total corrigido	31	9.428772			

**Anexo 24 – Análise de variância: Percentual de desfolha – até 69 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	0.211250	0.211250	139.560	0.0000
espaço	1	0.025313	0.025313	16.722	0.0005
aplicação	1	0.000800	0.000800	0.529	0.4753
bloco	3	0.019013	0.006338	4.187	0.0180
cv*espaço	1	0.008450	0.008450	5.582	0.0279
cv*aplicação	1	0.001513	0.001513	0.999	0.3289
espaço*aplicação	1	0.000450	0.000450	0.297	0.5913
cv*espaço*aplicação	1	0.000313	0.000313	0.206	0.6542
erro	21	0.031788	0.001514		
Total corrigido	31	0.298887			

**Anexo 25 – Análise de variância: Produção de algodão em caroço – aos 160 DAE.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cv	1	102924.113513	102924.113513	0.778	0.3877
espaço	1	746904.753112	746904.753112	5.647	0.0271
aplicação	1	1242494.834112	1242494.834112	9.394	0.0059
bloco	3	366233.326525	122077.775508	0.923	0.4469
cv*espaço	1	3868.480800	3868.480800	0.029	0.8658
cv*aplicação	1	265844.444450	265844.444450	2.010	0.1709
espaço*aplicação	1	435123.218450	435123.218450	3.290	0.0840
cv*espaço*aplicação	1	8704.741513	8704.741513	0.066	0.8000
erro	21	2777490.441725	132261.449606		
Total corrigido	31	5949588.354200			