



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

## **ESTRATÉGIAS DE MANEJO INTEGRADO DA MANCHA-DE-RAMULÁRIA E MANCHA-ALVO DO ALGODOEIRO**

**Luciano Fernando Marchioro**  
Eng. Agrônomo

URUTAÍ – GOIÁS  
2023

**Luciano Fernando Marchioro**

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO INTEGRADO DA MANCHA-DE-RAMULÁRIA E MANCHA-  
ALVO DO ALGODOEIRO**

Orientador: Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de MESTRE.

Urutaí – GO  
2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

ML937e Marchioro, Luciano Fernando Marchioro  
Estratégias de manejo integrado da mancha-de-  
ramulária e mancha-alvo do algodoeiro / Luciano  
Fernando Marchioro Marchioro; orientador Milton Luiz  
da Paz-Lima. -- Urutaí, 2023.  
57 p.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação  
em Proteção de Plantas) -- Instituto Federal Goiano,  
Campus Urutaí, 2023.

1. População. 2. Severidade. 3. Curva de  
Progresso. 4. Produtividade. 5. Capulho. I. Paz-  
Lima, Milton Luiz da, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

## FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

**Título da dissertação:** "COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DA SEVERIDADE DA MANCHA-DE-RAMULÁRIA E MANCHA-ALVO DO ALGODOEIRO"

**Orientador:** Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima

**Autor:** Luciano Fernando Marchioro

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 28 de março de 2023, como parte das exigências para obtenção do Título **MESTRE EM PROTEÇÃO DE PLANTAS**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima IF Goiano Campus Urutaí

Prof. Dr. Fabricio Rodrigues UEG

Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas IF Goiano Campus Urutaí

Documento assinado eletronicamente por:

- Fabricio Rodrigues, Fabricio Rodrigues - 203405 - Pesquisador das ciências agrárias - Ueg (01112580000171), em 28/03/2023 16:20:02.
- Marco Antonio Moreira de Freitas, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/03/2023 16:15:59.
- Milton Luiz da Paz Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/03/2023 15:36:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 481642  
Código de Autenticação: fe43a9eea8



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Urutaí  
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, None, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000  
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 35/2023 - CREPG-UR/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

## PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

### BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte e oito dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e três, às quatorze horas, reuniram-se os componentes da banca examinadora, para procederem à avaliação da defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Luciano Fernando Marchioro**, discente do **Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí**, com trabalho intitulado "**COMPORTEAMENTO DIFERENCIAL DA SEVERIDADE DA MANCHA-DE-RAMULÁRIA E MANCHA-ALVO DO ALGODOEIRO**". A sessão foi aberta pelo presidente da banca examinadora, **Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em 30 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu ao examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, a dissertação foi **APROVADA**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM PROTEÇÃO DE PLANTAS**, na área de concentração em **Fitossanidade**, pelo Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á mediante ao depósito da dissertação definitiva no Repositório Institucional do IF Goiano, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

| Nome                                       | Instituição             | Situação no Programa |
|--|-------------------------|----------------------|
| Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima          | IF Goiano Campus Urutaí | Presidente           |
| Prof. Dr. Fabrício Rodrigues               | UEG                     | Membro externo       |
| Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas | IF Goiano Campus Urutaí | Membro interno       |

Documento assinado eletronicamente por:

- Marco Antonio Moreira de Freitas, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/03/2023 16:24:01.
- Fabrício Rodrigues, Fabrício Rodrigues - 2034 - PESQUISADORES DAS CIÊNCIAS DA AGRICULTURA - Ueg (01112580000171), em 28/03/2023 16:23:57.
- Milton Luiz da Paz Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/03/2023 16:23:29.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 481627  
 Código de Autenticação: 3d7af70271



## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)                  | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização)       | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação)                   | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

**Luciano Fernando Marcioro**

Matrícula:

**2021101330540135**

Título do trabalho:

**Estratégias de manejo integrado da mancha-de-ramulária e mancha-alvo do algodoeiro**

### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: **{19/08/2023}**

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

**Urutai, GO**

Local

**19/08/2023**

Data

*Luciano Fernando Marcioro*

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Assinatura do(a)  
orientador(a)

*[Assinatura]*

Dedico este trabalho a minha família, a minha esposa Laura Marchioro, aos meus pais Silvane Wentz Marchioro, Elton Antônio Marchioro, pela dedicação em nome da minha formação profissional.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus que nos momentos mais árduos de minha jornada, iluminou o meu caminho para que pudesse alcançar todas as minhas vitórias.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, em específico ao programa de pós-graduação em proteção de plantas, pela oportunidade oferecida para realização do programa de mestrado profissional.

A Empresa UPL do Brasil, a qual trabalho e que disponibilizou a área e equipamentos necessários para a implantação e condução do meu projeto, meu muito obrigado.

Aos meus pais por acreditarem em meus sonhos, por me fazer ser quem eu sou hoje, pelos valores éticos, pela vontade de sonhar e assim poder conquistar.

E de grande importância em minha trajetória minha esposa Laura Marchioro, que nunca me deixou esmorecer nessa empreitada, estando sempre ao meu lado em todas as ocasiões, me dando incentivo que eu necessitava e com certeza sem você talvez, não conseguisse realizar mais um de meus sonhos e metas.

Aos meus filhos Pedro Enzo e Heloisa, pelas noites que tive que me ausentar, pelo tempo que me dediquei aos estudos e não pude contigo brincar.

Ao meu orientador Prof. Dr Milton L. Paz-Lima pela disponibilidade, pelos ensinamentos, e principalmente pela paciência contínua que teve comigo durante todo o percurso.

A todos meus amigos e pessoas que cruzaram meu caminho que de uma forma ou de outra contribuíram durante toda minha vida e trajetória acadêmica.

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| AGRADECIMENTOS .....  | vii |
| LISTAGEM DE TABELAS .....   | ix  |
| LISTAGEM DE FIGURAS.....  | x   |
| RESUMO.....   | xi  |
| ABSTRACT .....  | xii |
| INTRODUÇÃO.....   | 1   |
| OBJETIVO GERAL.....   | 3   |
| REVISÃO DE LITERATURA .....   | 4   |
| Hospedeira – Algodão – <i>Gossypium hirsutum</i> L. - Malvaceae .....   | 4   |
| A doença: mancha-de-ramulária.....  | 6   |
| A doença: mancha-alvo .....   | 6   |
| O patógeno: complexo - <i>Ramularia gossypii</i> , <i>Ramulariopsis gossypii</i> e <i>Ramulariopsis pseudoglycines</i> ; <i>Corynespora cassicola</i> ..... | 7   |
| Manejo integrado de doenças do algodoeiro .....   | 10  |
| MATERIAL E MÉTODOS.....   | 10  |
| Localização e semeadura .....   | 10  |
| Condições experimentais .....   | 11  |
| Manejo experimental .....   | 13  |
| Avaliação .....   | 16  |
| Estatística.....  | 17  |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 19  |
| Parâmetros sanitários da mancha-de-ramulária (complexo <i>Ramularia</i> sp. e <i>Ramulariopsis</i> sp.) sobre o algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.....         | 19  |
| Parâmetros sanitários da mancha-alvo ( <i>Corynespora cassicola</i> ) sobre o algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF.....   | 26  |
| Parâmetros produtivos do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. ....   | 32  |
| CONCLUSÕES .....  | 40  |
| REFERÊNCIAS .....   | 41  |

## LISTAGEM DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Dosagens, número de aplicações, dias após a emergência (DAE) das aplicações, ingredientes ativos puros e misturas aplicados nas diferentes populações de algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.....   | 12 |
| <b>Tabela 2.</b> Dosagens, número de aplicações, dias após a emergência (DAE) das aplicações, ingredientes ativos puros e misturas aplicados nas diferentes populações de algodoeiro para controle de plantas daninhas.....   | 14 |
| <b>Tabela 3.</b> Dosagens, número de aplicações, dias após a emergência (DAE) das aplicações, ingredientes ativos puros e misturas aplicados nas diferentes populações de algodoeiro para controle de pragas e insetos.....   | 15 |
| <b>Tabela 4.</b> Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-de-ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura*.....   | 20 |
| <b>Tabela 5.</b> Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha de ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e sua variação com e sem a aplicação de fungicida*.....   | 21 |
| <b>Tabela 6.</b> Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha de ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e em diferentes épocas de semeadura*.....   | 22 |
| <b>Tabela 7.</b> Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura*.....   | 27 |
| <b>Tabela 8.</b> Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e sua variação com e sem a aplicação de fungicida*.....   | 28 |
| <b>Tabela 9.</b> Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-de-alvo (TIMA, $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e em diferentes épocas de semeadura*.....  | 28 |
| <b>Tabela 10.</b> Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos |    |

em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura\* ..... 34

**Tabela 11.** Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto nas diferentes épocas de semeadura\* ..... 35

**Tabela 12.** Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto com a implementação de medida de manejo químico\* ..... 36

## LISTAGEM DE FIGURAS

**Figura 1.** Estádio Fenológico da cultura do algodoeiro, nas fases vegetativa, início da reprodutiva, floração e maturação. .... 11

**Figura 2.** Progresso temporal da severidade (%) da mancha-de-ramulária (*Ramularia gossypii*) no algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura..... 23

**Figura 3.** Médias da área abaixo da curva de progresso da mancha-de-Ramulária (AACPMR) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura ..... 24

**Figura 4.** Médias da taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, %. $\text{dia}^{-1}$ ) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura. .... 25

**Figura 5.** Progresso temporal da severidade (%) da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura. .... 29

**Figura 6.** Médias da área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura. .... 30

**Figura 7.** Médias da taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA, %. $\text{dia}^{-1}$ ) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura. .... 31

## RESUMO

MARCHIORO, L. F. **Manejo integrado da mancha-de-ramulária e mancha-alvo do algodoeiro**. Dissertação de Mestrado, Urutaí, GO, 2022. p. 57.

A lavoura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) apresenta inúmeras doenças que acometem a atividade fotossintética como a mancha-de-ramulária (MR) e mancha-alvo (MA) causando expressivas perdas na produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes populações de plantas, controle químico e épocas de semeadura na severidade da mancha-alvo e mancha-de-ramulária, bem como seus aspectos produtivos na cultura do algodoeiro. O experimento foi realizado com a cultivar TMG 47B2RF, na fazenda Progresso na safra 2022, em Primavera do Leste, MT. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (quatro densidades de plantas), e com quatro repetições e testemunhas pareadas. O fator população de plantas constituiu-se de i) 66,666 plantas ha<sup>-1</sup>; ii) 88,888 plantas ha<sup>-1</sup> e iii) 111.111 plantas ha<sup>-1</sup>; 4) 133,333 plantas ha<sup>-1</sup>. O fator controle manejo químico (sete aplicações) i) com manejo e ii) sem manejo com fungicidas. O fator época de plantio foi realizado i) plantio na primeira quinzena de janeiro, ii) plantio na segunda quinzena de fevereiro. Avaliou-se via escala diagramática a severidade (%) da MR e MA aos 96, 103, 116, 122, 129, 136 e 143 dias após o plantio (DAP) e 150 DAP para a MA. Calculou-se os parâmetros área abaixo da curva de progresso da MA e MR (AACPMR e AACPMA) e taxa de infecção da MR e MA (TIMR e TIMA). Foram avaliados os parâmetros de produção como altura de plantas (AP), número total de nós da planta (Nos), número de capulhos em primeira posição (C1), número de capulhos em segunda posição (C2), número de capulhos em terceira posição (C3), número de capulhos em ramo vegetativo (CRV), número de capulhos totais na planta (CT), número de abortos em primeira posição (A1), número de abortos em segunda posição (A2), número de abortos em terceira posição (A3), número de abortos totais na planta (AT) e produtividade (PR). Realizou-se testes de hipótese e análises multivariadas para as diferentes variáveis respostas, utilizando o pacote livre computacional R. A severidade da MR e MA do algodoeiro diminuíram com o aumento da densidade de plantio de plantas (plantas metros<sup>-1</sup>). A AP foi maior nos plantios mais adensados (estiolamento), no entanto, os parâmetros morfoagronômicos foram menores, nas reduzidas densidades de plantio. A epidemia de MR e MA foi maior em plantas de algodoeiro cultivadas em janeiro do que em fevereiro. Para plantas cultivadas em janeiro a AP, Nos, C1, C2, C3, CRV, CT, A1, A2, A3 e AT foram iguais ou maiores que os plantios realizados em fevereiro. A aplicação com fungicidas reduziu a severidade da MR de 37,69% de severidade apresentada na testemunha para 12,14% de severidade no programa de aplicação de fungicidas e MA do algodoeiro. Não foi observado o impacto morfoagronômico da aplicação de fungicidas nas plantas de algodoeiro.

**Palavras-chave:** População, Severidade, Curva de Progresso, Produtividade, Capulho.

## ABSTRACT

MARCHIORO, L.F. Integrated management of cotton leaf spot and target spot. Masters dissertation, 57 p., 2023.

During the raise of cotton (*Gossypium hirsutum*) several diseases affect the photosynthetic activity of the cotton plant, such as ramularia leaf spot (RLS) and target spot (TS), causing significant production and yield losses. The objective of this work was to evaluate the effect of different plant populations, chemical control and sowing dates on the severity of RLS and TS in cotton. The test with cotton cultivar TMG 47B2RF was carried out at “Fazenda Progresso” in the 2022 harvest, in Primavera do Leste, MT. The design used was randomized blocks with four treatments and four replications with paired controls. The plant population factor consisted of i) 66,666 plants ha<sup>-1</sup>; ii) 88,888 plants ha<sup>-1</sup>, iii) 111,111 plants ha<sup>-1</sup>; and 4) 133,333 plants ha<sup>-1</sup>. The control factor chemical management (seven sprays): i) with management and ii) without management with fungicide. The planting time factor was carried out: i) planting in the first half of january, ii) planting in the second half of february. The severity (%) of RLS and TS was evaluated via diagrammatic scale at 96, 103, 116, 122, 129, 136 and 143 days after sowing (DAS) and 150 DAS for TS. The parameters area under the RLS and TS progress curve (AUDCPRLS and AUDCPTS) and the infection rate of RLS and TS (IRRLS and IRTS) were calculated. The production parameters were evaluated: plant height (PH), total number of nodes of the plant (NN<sub>o</sub>), number of bolls in first position (Nb<sub>1</sub>), number of bolls in second position (Nb<sub>2</sub>), number of bolls in third position (Nb<sub>3</sub>), number of bolls in vegetative branch (Nb<sub>V</sub>), number of total bolls on the plant (NT<sub>b</sub>), number of abortions in first position (A<sub>1</sub>), number of abortions in second position (A<sub>2</sub>), number of abortions in third position (A<sub>3</sub>), number of total abortions in the plant (TA) and yield (Y<sub>i</sub>). Hypothesis tests and multivariate analyzes were performed for the different response variables. The severity of RLS and TS of cotton decreased with increasing plant planting density (plant meter<sup>-1</sup>). The PH was higher in denser plantings (etiolation), however, the other morphoagronomic parameters were lower in lower planting densities. The RLS and TS epidemics were higher in cotton plants grown in january than in february. For plants cultivated in january, PH, NN<sub>o</sub>, Nb<sub>1</sub>, Nb<sub>2</sub>, Nb<sub>3</sub>, Nb<sub>V</sub>, NT<sub>b</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> and TA were equal to or greater than the plantings carried out in february. Application with fungicides reduced the severity of RLS and TS on cotton. The morphoagronomic impact of fungicide application on cotton plants was not observed.

**Key words:** Population, Severity, Progress Curve, Yield, Boll.

## INTRODUÇÃO

O cultivo do algodão (*Gossypium hirsutum* L. - Malvaceae) gera empregos e grande relevância para a economia brasileira. Estima-se que a área cultivada no estado do MT deverá crescer cerca de 22,43 % na safra 2021/22, chegando a 1,18 milhão de ha, porém a produtividade média do algodão em caroço apresentará um recuo de 3,67% comparada com a safra anterior, sendo estimada em 4024 kg ha<sup>-1</sup>. A baixa na projeção do rendimento médio é reflexo de estiagens que afetaram o Estado nos meses de abril e maio de 2022, somada a perdas relatadas por registros de geadas em algumas lavouras da região sul do MT (IMEA, 2022).

Morello *et al.* (2006) apontaram que para o desenvolvimento adequado de cultivares de algodoeiro em condições de Cerrado são necessárias inúmeras boas características relacionadas à produção como: sanidade e qualidade da fibra, as quais conferem potencialização do uso de cultivares. A produtividade potencial superior a 4500 kg.ha<sup>-1</sup>, resistência à doenças (virose, ramulose, bacteriose, complexo-fusarium-nematoide, alternariose, mancha-ramulária e mancha-de-estemfilium), rendimento de fibra superior a 40 %, resistência da fibra, finura na faixa de 3,9 a 4,2 (micronaire, MIC), fibras de comprimento médio ao longo (30 – 34 mm), ciclo médio (130 a 160 dias), arquitetura favorável à mecanização e ao plantio adensado, estabilidade produtiva ao longo dos anos, resposta à melhoria do ambiente produtivo, resistência ao acamamento, capulhos com boa retenção entre outras.

A mancha-de-ramulária (complexo *Ramularia gossypii* (Speg.) Cif., *Ramulariopsis gossypii* (Speg)U. Braun e *Ramulariopsis pseudoglycines* Videira, Crous & U. Braun), costumava ocorrer ao final do ciclo da cultura, porém no decorrer das safras, a incidência da doença surge cada ano mais precocemente, aumentando os cuidados com a escolhas de tipos de moléculas de fungicidas e manejo adequado, pois pode chegar a reduzir em até 75 % a produção de pluma em caroço nas lavouras do MT (GILIO, 2014). Classificada com uma doença policíclica, sendo o inóculo primário de *Ramularia gossypii* provenientes de conídios ou ascósporos que se formam sobre restos da cultura (sobrevivência) ou em plantas de algodão perenizadas. Infecções secundárias são causadas pela dispersão do inóculo, onde por meio do vento, chuva, máquinas, temos o crescimento das infecções nas folhas (SUASSUNA *et al.*, 2008; JOHNSON *et al.*, 2013).

Considerada como uma doença de menor relevância na cultura o algodoeiro, citamos a mancha-alvo (*Corynespora cassicola* (Berk & M.A. Curtis) C.T. Wei, segundo Galbieri *et al.*

(2014), não há informações e dados consistentes, que comprovem o dano direto da doença na cultura do algodoeiro, porém sua incidência vem aumentando após o fechamento da cultura em épocas de elevada UR. Sua caracterização, se dá por sintomas em lesões pontuais, de coloração parda com halo amarelado. Diante sua evolução, as lesões aumentam tornando-se manchas grandes e circulares, de coloração castanha, formando anéis concêntricos de cor escura, com uma pontuação ao centro, caracterizando um alvo. A incidência da doença inicialmente observada nas folhas da parte inferior das plantas do algodoeiro, em baixa severidade, essas chegam a senescência, sem que ocorra a evolução da doença, assim não afetando a planta. Porém, em severidade elevada, pode levar a desfolha precoce prejudicando o desenvolvimento da planta, e podendo se espalhar nos tecidos sadios circunvizinhos (DIAS *et al.*, 2015).

O fitopatógeno *C. cassiicola*, na soja, foi relatado em 1974, podendo atualmente ser encontrado em quase todas as regiões do país, causando perdas econômicas para o produtor, sobrevivendo em restos culturais, e podendo disseminar-se pela infecção da semente, permitindo disseminá-lo. Na cultura do algodoeiro o fitopatógeno foi registrado em 1995, podendo infectar tanto a parte aérea como o sistema radicular, e seus surtos de grande proporção foram observados em regiões com temperaturas mais amenas à regiões com elevadas temperaturas (EMBRAPA, 2011).

Atualmente para o manejo da mancha-de-ramulária e mancha-alvo no algodoeiro, é realizado a integração de táticas representadas pelo uso de cultivares resistentes, rotação de cultura, manejo sanitário, fungicidas, produtos biológicos (SILVA *et al.*, 2017), porém no campo o controle tem por base a busca por sementeiras de menos adensadas, e uso de diferentes moléculas de fungicidas (SUASSUNA *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes populações de plantas, controle químico e épocas de semeadura na severidade da mancha-alvo e mancha-de-ramulária e relacioná-las com parâmetros de produção da cultura do algodoeiro.

## **OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes populações de plantas, controle químico com fungicidas e épocas de semeadura do algodoeiro no manejo da severidade da mancha-alvo e mancha-de-ramulária, procurando relacioná-las com parâmetros produtivos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar a influência das quatro densidades de plantio, sobre a severidade de mancha-de-ramulária, mancha-alvo e aspectos produtivos do algodoeiro.

Analisar o efeito do programa de moléculas químicas (padrão fazenda) para controle da mancha-de-ramulária, mancha-alvo e aspectos produtivos do algodoeiro.

Verificar o efeito da época de plantio na severidade de mancha-de-ramulária, mancha-alvo e aspectos produtivos do algodoeiro.

Por fim, através das suas interações, analisar o comportamento temporal da severidade da mancha-de-ramulária e mancha-alvo do algodoeiro.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Hospedeira – Algodão – *Gossypium hirsutum* L. - Malvaceae

Até o começo do ano de 1990, o cultivo no Brasil concentrou-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Logo após esse período, houve um aumento significativo na produção de algodão nas áreas de Cerrado, basicamente na região Centro-Oeste. Este fato foi resultante das condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura e da utilização de cultivares adaptadas, com arquitetura de planta adequada à colheita mecanizada, alta adaptação às condições edafoclimáticas do Cerrado, alta produtividade tanto em caroço quanto em fibra, aliado às modernas técnicas de cultivo (FARIAS, 2005).

O algodão é um produto de suma importância socioeconômica para o Brasil. Além de ser a mais importante fonte natural de fibras, garante ao país lugar privilegiado no cenário internacional como um dos cinco maiores produtores mundiais, ao lado de China, Índia, EUA e Paquistão. Até a década de 1980, o cultivo de algodão no Brasil era concentrado principalmente nas regiões Nordeste e Centro-Sul. A introdução do bicudo-do-algodoeiro, praga de maior impacto dessa cultura, aliada a outros fatores socioeconômicos e ambientais, devastou as lavouras algodoeiras no período, fazendo com que o Brasil passasse de exportador a importador de algodão (NEVES, 2012).

A introdução do bicudo-do-algodoeiro, praga de maior impacto, aliada a outros fatores socioeconômicos e ambientais, devastou as lavouras, fazendo com que o Brasil passasse de exportador a grande importador de algodão (NEVES, 2012).

O Estado do MA foi o primeiro a produzir algodão no Brasil, onde 1760 começou a produzir e iniciou a exportação para Portugal, que por sua vez, exportava para a Inglaterra, centro da indústria têxtil na Europa. A partir daí a produtividade de algodão passou a ocorrer nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Com o decorrer do avanço da tecnologia em melhoramento genético e na área de solos, a cotonicultura foi tomando espaço e ocupando regiões do cerrado, basicamente a região Centro Oeste. Atualmente o cerrado representa mais de 90% da produtividade nacional (MAPA, 2021).

A Indonésia tem sido o principal comprador externo de pluma de algodão do Brasil desde a safra 2007/2008, embora sua participação nas importações mundiais seja de apenas 5,5 % (NEVES, 2012). A China, por outro lado, tem uma participação de peso no mercado internacional de fibras de algodão, que inclusive tem crescido nas últimas três safras.

As cultivares de algodão de ciclo precoce, médio e tardio diferem quanto ao porte e arquitetura, sendo que as tardias apresentam mais nós vegetativos, porte mais elevado, maior período de transição entre as fases vegetativa e reprodutiva, e ciclo mais longo (WELLS e STEWART, 2010). Acredita-se que cultivares de algodoeiro com arquitetura compacta, ou seja, com menor número de nós da haste principal, ramos produtivos mais curtos e ciclo menor, se ajustem melhor às condições de cultivo adensado. A semeadura do algodão em segunda safra ocorre quase simultaneamente à colheita da soja, que pode demorar em função de chuvas ao final do ciclo ou devido à semeadura mais tardia da soja.

A melhor época para semeadura do algodoeiro ocorre quando as condições de luz, UR, temperatura e de solo são ideais para a cultura, possibilitando alta porcentagem de sucesso na produtividade e qualidade de fibra (CARVALHO *et al.*, 2011). Na região do Cerrado, a safra de algodão é semeado entre novembro e dezembro quando as condições climáticas são adequadas para o seu desenvolvimento. Porém, o cultivo de algodão conhecido como safrinha (segunda safra) está aumentando nos últimos anos (FERREIRA *et al.*, 2015).

A mudança realizada na época de semeadura, afeta o desenvolvimento da cultura que pode sofrer com fatores climáticos causando interferência na produtividade do algodoeiro. Entre os fatores climáticos estão a temperatura, radiação solar e precipitação (WELLS e STEWART, 2010). Esses fatores alterados em função da época de semeadura e com variação no arranjo de plantas podem interferir no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. O ajuste da densidade de plantas pode facilitar a condução da lavoura e até incrementar a produtividade (SILVA *et al.*, 2006). Porém em maiores populações de plantas, o ambiente se torna propício à incidência de doenças fúngicas como a mancha-de-ramulária e mancha-alvo.

Ajustar e determinar a densidade de plantas além de melhorar a condução da lavoura, pode influenciar no incremento de produtividade. Entretanto, o aumento da densidade pode facilitar a queda de botões florais, frutos novos e flores, reduzindo o número de estruturas por plantas (BOQUET, 2015). Por outro lado, o maior número de plantas pode compensar essa perda.

Para se ter sucesso no cultivo do algodoeiro herbáceo, devem prevalecer condições meteorológicas que permitam à planta, em seus diferentes estádios fenológicos, crescer e se desenvolver, principalmente, com relação às condições térmicas e hídricas citado por AMORIM NETO *et al.* (1997). Segundo Marur (1993) o algodoeiro necessita para emergência e estabelecimento de temperaturas de solo superior a 20 °C e temperaturas do ar entre 25 e 30

°C. Além disso, no estágio de frutificação e maturação, temperaturas médias inferiores a 20 °C paralisam o desenvolvimento das maçãs. Assim, também podem ser observadas as condições edáficas necessárias ao desenvolvimento adequado das plantas (AMORIM NETO *et al.*, 1998).

### **A doença: mancha-de-ramulária**

Entretanto, alguns outros fatores ameaçam o potencial produtivo da cultura, como condições adversas edafoclimáticas, ocorrência de insetos-praga, doenças, nematoides, plantas daninhas entre outros. Uma das principais doenças é a mancha-da-ramulária que tem como agentes causais o complexo *Ramularia* sp. Unger, 1883 e *Ramulariopsis* spp. Speg., 1910, que pode acarretar diminuição na produtividade.

Os sintomas iniciais se caracterizam pelo aparecimento de manchas de coloração azul esbranquiçada de formato anguloso na face inferior da folha no baixeiro da planta. Com a evolução da doença essas lesões aumentam em número e ocorre a esporulação do fungo adquirindo aspecto pulverulento de coloração branca a amarelada. Estas lesões constituem importante fonte de inóculo. A dispersão do patógeno é bastante rápida, ocorrendo pelo vento, podendo gerar perdas significativas se intervenções de controle não forem adotadas em tempo hábil (ARAÚJO, 2000). Em períodos chuvosos, podem ocorrer manifestações precoces, provocando a queda das folhas e apodrecimento das maçãs no terço inferior das plantas. O manejo dessa doença tem sido feito por meio de medidas integradas como o uso de cultivares com resistência parcial, época de semeadura e principalmente aplicação de fungicidas (CHITARRA *et al.*, 2005).

A mancha-de-ramulária era considerada como praga secundária, pois sua incidência ocorria ao final do ciclo do algodoeiro, porém com o aumento de áreas cultivadas com cultivares de algodão susceptíveis, favoreceram o surgimento antecipado do patógeno, tornando-se a principal doença da cultura (SUASSUNA e COUTINHO, 2015).

### **A doença: mancha-alvo**

Os sintomas inicialmente surgem nas folhas do terço inferior da planta de algodoeiro. Essa doença tem como agente causal *Corynespora cassiicola* Berk. e M.A. Curtis (WEI, 1950). Segundo Galbieri *et al.* (2014), o sintoma do patógeno é caracterizado por pequenos pontos circulares, variando entre 2 - 10 mm. Apresentando lesões circulares e irregulares podendo ter um ponto central e anéis ao redor, remetendo a um alvo (FULMER *et al.*, 2012). Nos casos

mais agudos de infecção, as lesões se demonstram necróticas avançando por todo o tecido, ocasionando assim a senescência prematura, podendo ocasionar o encurtamento de ciclo da cultura (MEHTA *et al.*, 2005).

Apresenta uma gama ampla de hospedeiros (café, tomate, pimentão, soja, feijão, pepino abóbora, alface, pimentão, abóbora, batata, cabaça, ipê, e outros), sobrevivendo em raízes, rebrotas da cultura, restos culturais, e em áreas de pousio por até mais de duas safras. Além disso, pode permanecer dormente (não produz estruturas especializadas de sobrevivência a não ser o ciclo sexual) em restos culturais de muitas espécies vegetais (SUASSUNA e COUTINHO, 2015).

A fonte de inóculo ocorre nos restos culturais, assim pode ser disseminado a curta distância por respingos de chuva e pelo vento a longas distancias (MENDONÇA *et al.*, 2012). A germinação dos conídios através do tubo germinativo que se fixa na superfície vegetal, a partir de então surgirão às hifas que irão penetrar na folha de forma mecânica ou por meio do auxílio de enzimas (BEDENDO, 2011). Depois do período de infecção do patógeno, acontece o processo de colonização, sendo caracterizado pela produção de toxina denominada cassiicolina, que é responsável pela necrose celular, liberando substâncias que irão nutrir o fitopatógeno (MESQUINI, 2012), como sequência da colonização, os primeiros sintomas da doença na planta surgem (BEDENDO, 2011).

A primeira incidência relatada de mancha-alvo no algodoeiro cultivado no Brasil foi no ano de 2005, no município de Campo Verde, MT, onde o patógeno causou desfolha considerável na cultura (MEHTA *et al.*, 2005). Diante desse relato, começou a ser considerada doença secundária devido a baixos registros de ocorrência na região. Em 2012, foi detectada a ocorrência no Estado do MS (DIAS *et al.*, 2014) e seus principais danos foram relacionados ao caule, raízes, frutos e principalmente as folhas (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

**O patógeno: complexo - *Ramularia gossypii*, *Ramulariopsis gossypii* e *Ramulariopsis pseudoglycines*;**

A mancha-de-ramulária do algodoeiro, atualmente é causada pelo complexo *Ramulariopsis gossypii* (Speg.) U. Braun (1993) (sin.= *Ramularia areola* G.F. Atk), *Ramularia gossypii* (Speg.) Cif. (1962) e *Ramulariopsis pseudoglycines* Videira, Crous & U. Braun (2016). Em 2016 a forma sexual foi relatada no Brasil (MEHTA *et al.*, 2016). Sendo seus sintomas

característicos, surgindo em ambas as faces da folha, iniciando-se como uma mancha azulada na face adaxial com presença de micélio branco na face abaxial, por causa da esporulação abundante. Com a infecção pode causar danos às células do mesófilo, as membranas e ao funcionamento das ligações enzimáticas, na abertura e fechamento dos estômatos, transpiração, taxa fotossintética e ao influxo de CO<sub>2</sub> (BERGER *et al.*, 2007; BOLTON, 2009).

As lesões que ocorrem após a infecção e são de características da doença, são delimitadas pelas formações de nervuras das folhas, tornando-se necróticas assim que ocorre a esporulação, consequência da morte das células atacadas, causando diminuição da folha no processo fotossintético, em severidade elevada, ocasionando a desfolha (HOLEY *et al.*, 1992; SUASSUNA *et al.*, 2008).

Além da ocorrência da desfolha prematuramente, a severidade elevada da doença pode atingir os capulhos mais próximos ao solo, fazendo com que assim apodreçam, pois devido ao patógeno conseguir sobreviver em restos culturais, é presente no solo. Quando ocorre precipitações, os respingos incidem no solo transportando propágulos para as folhas e capulhos do baixeiro, iniciando a infecção da doença no terço inferior (IAMAMOTO, 2007; SUASSUNA *et al.*, 2008).

A desfolha prematura das folhas no baixeiro, podem provocar a abertura precoce dos capulhos, que ainda estão em processo de maturação, comprometendo a qualidade da fibra. Provoca ainda a abertura precoce de capulhos, sem que estes estejam completamente maduros, comprometendo o processo de maturação da fibra (SUASSUNA *et al.*, 2008; JOHNSON *et al.*, 2013).

O processo de infecção é iniciado após a germinação do esporo, geralmente um ascósporo formado em restos de cultura da safra anterior, ou pela esporulação de folhas próximas, este chamado de conídio. A germinação e alongação do tubo germinativo são aceleradas em temperaturas, entre 25 e 30 °C. O processo de germinação ocorre até 12 h após a deposição e a penetração ocorre a partir de 16 h, em boas condições de umidade. (RATHAIAH, 1977; CURVELO *et al.*, 2010).

Em períodos úmidos durante a noite e seco durante o dia, a penetração é ampliada. Essa condição gera o crescimento descontínuo dos tubos germinativos. Essa condição ocasiona crescimento descontínuo dos tubos germinativos, ocasionando a formação de um maior número de tubos germinativos por esporo. A formação de apressórios pode ou não ocorrer, dependendo da alternância de noites úmidas e dias secos (RATHAIAH, 1977) e a penetração ocorre

preferencialmente via estômatos (CURVELO *et al.*, 2010).

Após a penetração o fungo, esse coloniza intra e intercelularmente os tecidos do mesófilo foliar e o processo de esporulação ocorre a partir de 12 dias à deposição do conídio sobre a planta. A esporulação ocorre por meio de conidióforos agrupados que emergem através de estômatos localizados nas faces abaxial e adaxial das folhas (CURVELO *et al.*, 2010). Os conídios são formados em cadeia e quando liberados constituirão a fonte de inóculo principal para os ciclos subsequentes da doença. Cabe ressaltar que devido ao longo período de permanência da cultura no campo (140 a 180 dias) pode haver uma epidemia severa quando a infecção é precoce e medidas de controle não sejam implementadas.

**O patógeno: *Corynespora cassicola*.**

O *Corynespora cassicola* (Berk. & Curt.) Wei. é um fitopatógeno cosmopolita relatado por causar doenças em mais de 70 espécies de plantas. O manejo da doença tem sido feito basicamente por meio de tratos culturais e com o uso de fungicidas recomendados para outros fitopatógenos (VERZIGNASSI *et al.*, 2003).

O agente causal da mancha-alvo do algodoeiro identificado como *Corynespora cassicola*, amplamente conhecida como agente causal de doenças em várias hospedeiras, destacando-se a soja, apresenta 209 táxons registrado e válidos em literatura. Destes, duas variações fisiológicas do tipo *formae speciales* [*C. cassicola* f.sp. *lantanae* J.M. Pereira, R.W. Barreto, C.A. Ellison & Maffia 2003 e *C. cassicola* f.sp. *schini* D.M. Macedo, O.L. Pereira, G.S. Wheeler & R.W. Barreto 2013]. Esse tipo de especialização indica que isolados fitopatogênicos apresentam capacidade de infectar única e exclusivamente a espécie vegetal representada pela *formae speciales*, como o caso de *Schinus terebinthifolius* (Macedo *et al.* 2013) e Lantana câmara (PASSOS *et al.*, 2010).

É um fitopatógeno pertencente à classe Dothideomycetes e à ordem Capnodiales. Seu nome científico é derivado da morfologia característica de suas estruturas conidiogênicas. Produz colônias de crescimento rápido, inicialmente brancas a creme, que com o tempo desenvolvem pigmentação escura, variando de cinza a preto. As colônias geralmente possuem uma textura flocosa e podem se espalhar rapidamente sobre o substrato (QI *et al.*, 2011).

A estrutura reprodutiva mais proeminente do conidióforo, que é uma estrutura especializada para produção de conídios (esporos assexuados). Esse é composto por hifas fúngicas densamente agrupadas, formando um corpo compacto. Os conidióforos emergem do conidioma. Os conidióforos são células filamentosas que suportam uma série de conídios em

sua extremidade distal. Os conídios são unicelulares, alongados e frequentemente curvos, podendo ser pseudoseptados ou apresentarem septos verdadeiros (ELLIS, 1976).

Este fungo pode variar em morfologia e virulência apresentando especificidade ou diferentes graus de virulência no mesmo hospedeiro, o que pode indicar a ocorrência de raças fisiológicas (SHIMOMOTO *et al.*, 2011). Existem uma ampla gama de caracteres morfométricos de conídios e conidióforos, demonstrando a plasticidade destes caracteres em isolados. Esta variação reflete a variabilidade genética neste gênero, com implicação na durabilidade da resistência das cultivares (SOUSA e BENTES, 2014).

### **Manejo integrado de doenças do algodoeiro**

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: a utilização de cultivares resistentes/tolerantes, tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas e a tática de controle químico com fungicidas multissítios e sítio específicos (GODOY *et al.*, 2016).

Devido a falta de resistência completa nas cultivares que são semeadas, o controle químico e de suma importância, iniciando-se assim que as primeiras lesões forem identificadas nas folhas do baixeiro. Além do monitoramento constante da lavoura que é indispensável, uma vez que as primeiras lesões surgem com aspecto azulado antes de ocorrer esporulação; sendo o ponto ideal para a aplicação de fungicidas, não permitindo que ocorra a esporulação do patógeno, retardando o início da epidemia e impedindo o aumento do inóculo no campo. O uso alternado de fungicidas com diferentes princípios ativos (rotação de i.a.) é crucial em uma estratégia antiresistência uma vez que este sistema que utiliza fungicidas multissítios é bastante favorável ao surgimento de isolados resistentes (EMBRAPA, 2006).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Localização e semeadura**

Na fazenda Progresso, localizada na zona rural do município de Primavera do Leste, MT, foi instalado um experimento com a cultivar de algodão TMG 47B2RF tendo como características, ciclo médio tardio, tolerância média a mancha-de-ramulária, a população final

de plantas sugerida de 7 a 9 plantas, sendo indicado à áreas de alta fertilidade. As coordenadas geodésicas são latitude: 14°99'48,6'' S e longitude: 54°13'28,4'' W e elevação 684 m.

O algodão foi semeado aos 09/01/2022 (primeira semeadura) e 08/02/2022 (segunda semeadura). Foram utilizadas 40 sementes por metro linear, espaçadas de 90 cm entre as linhas. A realização da semeadura foi manual para que fosse alcançado a distribuição de 40 sementes metro<sup>-1</sup>.

Aos 10 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste das plantas de algodão, para que fosse alcançada a população final correspondente a cada tratamento, com o mínimo coeficiente de variação possível, mantendo uniformidade e regularidade no espaçamento de plantas na linha de plantio.

### **Condições experimentais**

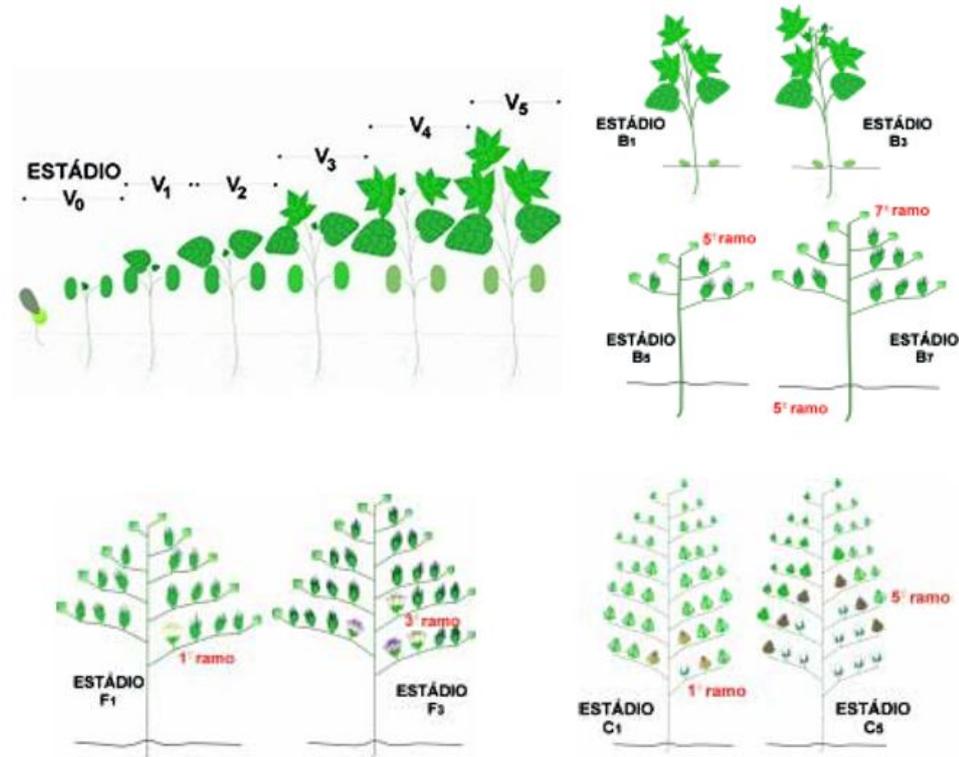
O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, organizado num fatorial 2 x 2 x 4 (época de plantio X aplicação de fungicidas X Densidade), com quatro tratamentos e quatro repetições com testemunhas pareadas. O fator população de plantas constituiu-se de i) 66,666 mil plantas ha<sup>-1</sup>; ii) 88,888 mil plantas ha<sup>-1</sup> e iii) 111,111 mil plantas ha<sup>-1</sup>; 4) 133,333 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

O fator controle utilizando padrão fazenda para uso de fungicidas para controle das doenças procedeu-se através de sete aplicações: i) com manejo e ii) sem manejo com fungicida (Tab. 1). As dosagens, número de aplicações, momento de aplicação [dias após a semeadura (DAS)] das aplicações, ingredientes ativos puros e misturas aplicadas nas diferentes populações de plantas podem ser resumidos na Tabela 1. As dosagens e o tipos de i.a. nas duas épocas de semeadura foram os mesmos, sendo realizados exatamente aos 40, 55, 70, 85, 100, 115 e 130 (DAS), antes do início dos primeiros sintomas de aparecimento de doenças na cultura do algodoeiro (Tab. 1). Cada aplicação foi realizada com auxílio de um pulverizador costal de pressão constante, dotado de cilindro de CO<sub>2</sub> e conjunto para aplicação em linha composto de seis bicos tipo leque AXI 110-015 (verde), com pressão constante de 4,8 kgf cm<sup>-2</sup> o que proporcionou uma diluição de 150 L de calda por hectare.

O fator época de semeadura foi representado por: i) semeadura na primeira quinzena de janeiro [09/01/2022] e ii) semeadura na segunda quinzena de fevereiro [08/02/2022].

Cada parcela experimental foi constituída por quatro linhas de algodão (cultivar TMG 47B2RF) com seis metros de comprimento totalizando 21,6 m<sup>2</sup> (Tab. 1).

Logo ao início do estágio vegetativo V<sup>1</sup> (MARUR e RUANO, 2003), foi realizado o desbaste manual para estabelecer a população final de cada tratamento nas quantidades de 66.666 mil, 88.888 mil, 111.111 mil e 133.333 mil plantas ha<sup>-1</sup>.



**Figura 1.** Estádios fenológicos do algodoeiro (MARUR e RUANO, 2001).

**Tabela 1.** Número de dosagens, dias de aplicações, fungicidas aplicados e dosagens aplicadas nas diferentes populações de algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.

| Número de aplicações | Momento de aplicação (dias após a emergência DAE) | Tipos de ingredientes ativos e produtos comerciais                        | Dosagens (L ha <sup>-1</sup> ) | Testemunha pareada          |
|----------------------|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 <sup>a</sup>       | 40 DAE  | fluxapiraxade+piraclostrobina (Orkestra)                                  | 0,3                            | Sem aplicação de fungicidas |
| 2 <sup>a</sup>       | 55 DAE  | azoxistrobina+mancozeb+tebuconazol (Tridium)                              | 1,5                            |                             |
| 3 <sup>a</sup>       | 70 DAE  | bixafen+protioconazol+trifloxistrobina (Fox Xpro) e mancozebe (Mancozebe) | 0,5 + 1,5                      |                             |

|                |         |   |           |
|----------------|---------|---|-----------|
| 4 <sup>a</sup> | 85 DAE  | hidróxido de fentina (Mertim)   | 0,5       |
| 5 <sup>a</sup> | 100 DAE | bixafen+protioconazol+trifloxistrobina (Fox Xpro) e mancozebe (Mancozebe) | 0,5 + 1,5 |
| 6 <sup>a</sup> | 115 DAE | hidróxido de fentina (Mertim)   | 0,5       |
| 7 <sup>a</sup> | 130 DAE | Difenoconazol (Score)   | 0,5       |

### Manejo experimental

Os tratos culturais representados pela aplicação de herbicidas e inseticidas foram realizados baseados nos levantamentos semanais, seguindo as recomendações de uso de cada produto aprovado pelo Ministério da Agricultura (AGROFIT, 2019) para o algodoeiro. Para a aplicação de fungicidas adotou-se um manejo pré-estabelecido nas sementeiras comerciais regionais. A aplicação de regulador de crescimento foi realizada de acordo com monitoramentos semanais.

Para ambas as épocas de semeadura utilizou-se 180 kg de MAP na linha de semeadura. Foram realizadas três adubações de cobertura com N aos 25, 45 e 60 dias após a emergência (DAE) das plantas utilizando 120 kg de sulfato de amônio [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]. Também foi realizada cobertura com cloreto de potássio [KCl] utilizando 250 kg de KCl aos 40 DAE.

A dosagem de regulador de crescimento (L ha<sup>-1</sup>) na primeira semeadura foi realizada de acordo com o monitoramento semanal, onde na densidade T1 (66,666 mil plantas ha<sup>-1</sup>) o valor de 1,25 L ha<sup>-1</sup>, T2 (88,888 mil plantas ha<sup>-1</sup>) o valor de 1,25 L ha<sup>-1</sup>, T3 (111,111 mil plantas ha<sup>-1</sup>) o valor de 1,4 L ha<sup>-1</sup> e T4 (133,133 mil plantas ha<sup>-1</sup>) o valor de 1,4 L ha<sup>-1</sup>. Na segunda semeadura a dosagem de regulador de crescimento (L ha<sup>-1</sup>) foi também realizada de acordo com monitoramentos semanais, onde para todas as densidade de semeadura aplicou-se 0,75 L ha<sup>-1</sup>.

Foi estabelecido o mesmo manejo de herbicida para as duas épocas de semeadura.

**Tabela 2.** Ingredientes ativos e dosagens dos herbicidas aplicados na dessecação, pré emergência (DAE), 14 DAE e 30 DAE na área experimental do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.

| <b>Ingrediente ativo</b> | <b>Época de aplicação e Dias após a emergência (DAE)</b> | <b>Dose L ha<sup>-1</sup> ou Kg ha<sup>-1</sup></b> |
|--------------------------|--|---|
| Glufosinato              | Dessecação   | 2,5   |
| Acefato                  | Dessecação   | 1   |
| Oleo                     | Dessecação   | 0,5   |
| Pré emergência           |  |   |
| Clomazone                | Pré emergência   | 0,8   |
| Triflularina             | Pré emergência   | 2   |
| Bifentrina               | Pré emergência   | 0,60  |
| Oleo                     | Pré emergência   | 1   |
| Glufosinato              | 14 DAE   | 3   |
| Cletodim                 | 14 DAE   | 0,8   |
| Cletodim                 | 30 DAE   | 0,8   |
| Haloxifop                | 30 DAE   | 0,3   |

Para controle de pragas foram utilizados os seguintes produtos. Aplicados após o monitoramento, e detectada a necessidade da aplicação.

**Tabela 3.** Ingredientes ativos, dias após a emergência (DAE) e dosagens de inseticidas aplicados na área experimental do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.

| <b>Ingredientes ativos e produtos comerciais</b> | <b>Dias após a emergência (DAE)</b> | <b>Dose L ha<sup>-1</sup> ou Kg ha<sup>-1</sup></b> |
|--|-------------------------------------|---|
| bifentrina (Bifentrina)                          | 14                                  | 0,60  |
| acetamiprido (Acetamiprid CCAB 200SP II)         | 14                                  | 0,10  |
| piriproxifem (Tiger 100 EC)                      | 21                                  | 0,15  |
| fipronil (Fipronil Nortox)                       | 21                                  | 1,00  |
| clorantraniliprole (Premio)                      | 21                                  | 0,15  |
| flubendiamida (Belt)                             | 30                                  | 0,12  |
| espiromesifeno (Oberon)                          | 30                                  | 0,60  |
| acefato (Perito 970 SG)                          | 30                                  | 1,00  |
| clorantraniliprole (Premio)                      | 40                                  | 0,15  |
| ciantraniliprole (Benevia)                       | 40                                  | 0,60  |
| acetamiprido+bifentrina(Sperto)                  | 55                                  | 0,25  |
| acefato (Perito 970 SG)                          | 70                                  | 1,00  |
| propargito (Omite 720 EC)                        | 70                                  | 0,15  |
| malationa (Malathion UL)                         | 90                                  | 1,00  |
| etiprole (Curbix 200 SC)                         | 100                                 | 1,00  |
| acetamiprido (Acetamiprid CCAB 200SP II)         | 100                                 | 0,10  |
| acetamiprido (Battus)                            | 110                                 | 0,10  |
| diafentiurom (Polo 500 SC)                       | 110                                 | 0,60  |
| lambda cialotrina (Trinca Caps)                  | 120                                 | 0,15  |
| profenofós+cipermetrina (Polytrin, Stadio)       | 125                                 | 1,00  |
| clorpirifós (Clorpirifos 48 EC Gharda)           | 130                                 | 1,00  |
| carbosufano (Marsahl star)                       | 140                                 | 1,20  |
| etiprole (Curbix 200 SC)                         | 150                                 | 1,00  |

## Avaliação

Para a avaliação da mancha-de-ramulária (MR) mancha-alvo (MA), foram coletadas 10 folhas por parcela, na área útil de dois metros e duas linhas centrais, onde as 10 folhas constituíram uma média para cada parcela. A escala de avaliação da severidade da MR e MA baseou-se disponibilizada pela EMBRAPA.

Avaliou-se via escala diagramática a severidade (%) aos 96, 103, 116, 122, 129, 136 e 143 (DAS) para a MA, e além das datas anteriores avaliou-se aos 150 DAS para a MR. Aos 96 DAS notou-se a presença das doenças na cultura, assim iniciaram-se as avaliações e continuaram semanalmente.

Calculou-se os parâmetros área abaixo da curva de progresso da mancha-de-ramulária calculou-se a (AACPMR) e mancha-alvo (AACPMA), e taxa de infecção da MR e MA (TIMR e TIMA).

A partir da integralização da soma das medidas temporais de severidade (%) em cada folha contendo MA e MR (separadamente), e a subtração das medidas de tempo foi possível obter AACPMR e AACPMA:

$$\text{AACPMR e AACPMA} = \sum_i^{n-1} \frac{(X_i + X_{i+1})(t_{t1+i} - t_i)}{2}$$

Sendo que, n corresponde o número de avaliações da severidade,  $X_i$  é igual a severidade da MR e MA no  $i$ -ésimo tempo de avaliação ( $t_i$ ) (SHANNER e FINNEY, 1977).

A taxa de infecção da MR e MA foi representada pelo coeficiente linear (bx), envolvendo a variável independente DAS, e como variável dependente a severidade correspondente, resultando num parâmetro que expressa o crescimento temporal da epidemia (% de lesão dia<sup>-1</sup>).

Foram avaliados os parâmetros de produção como altura de plantas (AP), número total de nós da planta (Nos), número de capulhos em primeira posição (C1), número de capulhos em segunda posição (C2), número de capulhos em terceira posição (C3), número de capulhos em ramo vegetativo (CRV), número de capulhos totais na planta (CT), número de abortos em primeira posição (A1), número de abortos em segunda posição (A2), número de abortos em terceira posição (A3), número de abortos totais na planta (AT) e produtividade (PR).

O experimento foi colhido aos 263 DAS na primeira época e 233 DAS na segunda época [29/07/2022].

Para avaliação do número de capulhos planta<sup>-1</sup> foram amostradas seis plantas parcela<sup>-1</sup> onde foi realizado o mapeamento dessas plantas. Esses resultados foram analisados em um programa do Excel, com a finalidade de construir um mapa da planta de acordo com as disposições dos capulhos. Essa avaliação ocorreu no momento que todas as cápsulas estavam abertas, antecedendo a colheita.

Foram avaliados o número de capulhos/posição, número de número de capulhos/posição: de acordo com a disposição do capulho em cada nó dos ramos reprodutivos estes estariam classificados como de 1ª posição, quando inserido no primeiro nó, de 2ª posição quando inserido no segundo nó e assim sucessivamente; número de capulhos/rama: quantidade de capulhos inseridos no mesmo ramo reprodutivo, número de capulhos total/planta.

Para avaliação do efeito dos tratamentos, procedeu-se a colheita de modo manual, retirando todos os capulhos presentes ao longo da planta em duas linhas centrais de três metros de comprimento perfazendo 5,4 m<sup>2</sup>. parcela<sup>-1</sup>. O resultado foi convertido em @ de algodão em caroço. ha<sup>-1</sup>. A colheita foi realizada dia 29/07/2022.

Para a obtenção dos dados de produtividade, foi realizada a pesagem da amostra colhida de uma área de 5,4 m<sup>2</sup>. parcela, a qual foi multiplicada pela área de 1 ha (10.000 m<sup>2</sup>), o resultado e gerado em Kg.ha<sup>-1</sup>.

## **Estatística**

Todas as variáveis sanitárias representadas pela severidade (%) para a MR e MA em diferentes dias de avaliação, AACPMR, TIMR, AACPCMA e TIMA foram submetidas a teste de normalidade (Shapiro Wilk-normalidade), homogeneidade (Bartlett-homogeneidade), e quando os coeficientes satisfizeram os pressupostos, foi realizado teste paramétrico (teste F) e teste de comparação de médias relacionado, e quando não satisfizeram fez-se o teste não paramétrico (Friedman test) e teste de comparação de médias.

Todas as variáveis produtivas Altura, número total de nós por planta (Nos), número de capulhos em primeira posição (C1), número de capulhos em segunda posição (C2), número de capulhos em terceira posição (C3), número de capulhos nem ramo vegetativo (CRV), número de capulhos totais (CT), número de abortos em primeira posição (A1), número de abortos em segunda posição A2, número de abortos em terceira posição (A3), número de abortos totais (AT) e produtividade (Pr, @.ha<sup>-1</sup> e Kg.ha<sup>-1</sup>) foram submetidas a teste de normalidade (Shapiro

Wilk-normalidade), homogeneidade (Bartlett-homogeneidade), e quando os coeficientes satisfizeram os pressupostos, foi realizado teste paramétrico (teste F) e teste de comparação de médias relacionado, e quando não satisfizeram fez-se o teste não paramétrico (Friedman test) e teste de comparação de médias.

Foi teste de hipótese do contraste dos fatores experimentais para analisar a interação entre os fatores. Foi realizado análise de correlação das variáveis respostas sanitárias e produtivas. Foi realizado análise multivariada do tipo análise de componentes principais e correlações canônicas. Todas as análises foram realizadas utilizando o pacote livre computacional R (R Team, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Parâmetros sanitários da mancha-de-ramulária (complexo *Ramularia* sp. e *Ramulariopsis* sp.) sobre o algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.**

A avaliação da severidade (%) da mancha-de-Ramularia, aos 96 (DAS), averiguou-se que a densidade populacional de 6 plantas/metro, obteve a menor porcentagem sendo ela de 1,45%, superior as demais densidades, a maior severidade da doença foi expressa pela densidade de 12 plantas/metro com 2,38% de severidade de mancha de Ramularia,

Na avaliação de 103 DAS, observou-se que a densidade de 12 plantas/metro, apresentou a menor severidade da doença com 2,72%, contrastando estatisticamente da densidade de 10 plantas/metro e 8 plantas/metro que foram iguais entre si, com porcentagem de 3,53 % e 3,82%, respectivamente. A densidade de 6 plantas/metro teve a maior porcentagem de 4,76%, diferindo do demais tratamentos, vale ressaltar que a partir dessa avaliação, desenhou-se a ordem das densidades até a última avaliação realizada, onde como que em escala crescente, onde o aumento da densidade populacional, resulta na redução da severidade da doença no algodoeiro,

Quando avaliado aos 116 DAS, a densidade de 12 plantas/metro teve severidade de 4,41%, sendo a menor entre as densidades, enquanto a maior foi da densidade de 6 plantas/metro com porcentagem de 8,09%. A mesma ordem foi possível ser vista aos 122 DAS, onde as densidades de 12, 10, 8 e 6 plantas/metro, foram estatisticamente diferentes si, apresentando as porcentagens de severidade nos valores de 6,94%, 8,19%, 9,53% e 11,44%, em respectiva ordem.

Já aos 129 DAS, as densidades populacionais 12 e 10 plantas /metro, foram iguais entre si com 13,47% e 14,78%, diferindo da densidade de 8 plantas com 16,44%, que foi distinta da densidade de 6 plantas com 17,78% de severidade média da mancha-de-ramulária por folha.

A avaliação de 136 DAS, a densidade que obteve o melhor resultado com a menor severidade da doença foi a densidade de 12 plantas/metro com 17,56%, igual as densidades de 8 e 10, porém distinguindo-se da densidade de 6 plantas/metro com a maior densidade de 20,84%, a primeira densidade a superar a casa dos 20% de área lesionada pelo patógeno.

Na avaliação de 143 DAS, as densidades de 12 plantas, 10 plantas e 8 plantas, foram semelhantes entre si com valores de 19,91%, 20,81% e 21,16%, vindo a diferir em estatística da densidade de 6 plantas com 23,38%.

Na última avaliação de severidade da mancha-de-ramulária, as densidades formaram uma escada na estatística, onde a menor severidade pode ser encontrada na densidade de 12 plantas 23,19%, densidade de 10 plantas com 24,38%, densidade de 8 plantas com 24,94% e densidade de 6 plantas com 27,16 %. Segundo Minton e Supak (1980) após um ensaio realizado com foco na murcha-de-verticillium, pode ser concluído em campo, que a severidade da doença foi mais elevada em plantas do algodoeiro vindas de plantas menos densas.

A avaliação da área abaixo da curva de progresso da mancha-de-ramulária, seguiram a mesma ordem estatística da última avaliação, onde teve por resultado de menor progressão a densidade de 12 plantas, e com maior progressão a densidade de 6 plantas/metro.

Quando analisado a taxa de infecção da doença, a única densidade que destacou na estatística das demais foi a densidade de 6 plantas/metro, as demais ficaram iguais na estatística. (Tabela 02).

**Tabela 4.** Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-de-ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, %·dia<sup>-1</sup>) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura\*.

| Tratamentos (Densidade)          | Dias após a Semeadura |                      |                      |                      |                      |                      |                      | AACPMR               | TIMR                 |                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  | 96                    | 103                  | 116                  | 122                  | 129                  | 136                  | 143                  |                      |                      | 150                  |
| T1. 6 plantas/m                  | 1,45 a                | 4,76 a               | 8,09 a               | 11,44 a              | 17,78 a              | 20,84 a              | 23,38 a              | 27,16 a              | 736,16 a             | 0,48 a               |
| T2. 8 plantas/m                  | 1,59 b                | 3,82 b               | 7,00 b               | 9,53 b               | 16,44 b              | 19,16 b              | 21,16 b              | 24,94 b              | 658,07 b             | 0,45 b               |
| T3. 10 plantas/m                 | 1,95 c                | 3,53 b               | 5,66 c               | 8,19 c               | 14,78 c              | 18,69 bc             | 20,81 b              | 24,38 c              | 613,12 c             | 0,44 b               |
| T4. 12 plantas/m                 | 2,38 d                | 2,72 c               | 4,41 d               | 6,94 d               | 13,47 c              | 17,56 c              | 19,91 b              | 23,19 d              | 556,95 d             | 0,43 b               |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,8676**              | 0,8658**             | 0,8807**             | 0,8827**             | 0,8666**             | 0,8257**             | 0,8160**             | 0,8323**             | 0,8311**             | 0,8302**             |
| Teste Bartlett (homogeneidade)   | 2,6265 <sup>ns</sup>  | 3,8906 <sup>ns</sup> | 6,1971 <sup>ns</sup> | 4,4305 <sup>ns</sup> | 1,3165 <sup>ns</sup> | 0,2245 <sup>ns</sup> | 0,5583 <sup>ns</sup> | 1,0801 <sup>ns</sup> | 1,3802 <sup>ns</sup> | 0,2888 <sup>ns</sup> |
| Valor F (F <sub>3,9</sub> )      | 86,9170**             | 57,7550**            | 193,6871**           | 133,4956**           | 22,9192**            | 15,5054**            | 22,5576**            | 107,0147**           | 95,0798**            | 12,5847**            |
| Coefficiente de variação         | 110,4778              | 178,2955             | 69,4367              | 63,5371              | 59,063               | 64,6422              | 62,7329              | 59,345               | 63,7772              | 57,1123              |
| Coefficiente de Friedman         | 153,0000**            | 37,0000**            | 12,0000**            | 12,0000**            | 37,0000**            | 14,1428**            | 7,0000**             | 12,0000**            | 12,0000**            | 6,2307*              |

\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Quando comparado a severidade da doença sobre área aplicada e não aplicada com fungicidas, pode-se concluir com base nos resultados apresentados, que em todas as avaliações as menores severidades foram obtidas pela área onde houve a aplicação do programa de fungicidas, diferindo em todas as avaliações da área que não houve a aplicação do programa de fungicidas. O mesmo pode ser constatado nas médias de AACPMR e TIMR. Tal comportamento da doença na escala temporal foi igual ao verificado por Ascari *et al.* (2016), onde constataram AACPS cerca de 20% maior na semeadura realizada na segunda quinzena de dezembro em relação à primeira quinzena de janeiro. Segundo os autores, tal comportamento é

justificado através das condições climáticas, temperatura e umidade relativa do ar terem sido favoráveis ao desenvolvimento do fungo *Raumularia areola*, com média de umidade relativa de 85% e temperatura variando entre 12,5 a 26,2 °C.

Para contestação, o trabalho realizado por Dias *et al.* (2015) mostrou acentuada perda foliar no baixeiro do algodão que não recebeu aplicação de fungicidas em relação à área com manejo de aplicação adotada. Podendo assim ressaltar a importância do controle químico no manejo da mancha-de-ramulária.

**Tabela 5.** Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha de ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, %·dia<sup>-1</sup>) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e sua variação com e sem a aplicação de fungicida\*.

| Fungicida                        | Dias após a Semeadura |             |            |             |            |                      |             |             | AACPMR      | TIMR       |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|------------|-------------|------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|                                  | 96                    | 103         | 116        | 122         | 129        | 136                  | 143         | 150         |             |            |
| 1.Sem aplicação de fungicida     | 3,41 a                | 6,23 a      | 9,39 a     | 13,19 a     | 23,48 a    | 29,23 a              | 32,47 a     | 37,69 a     | 977,41 a    | 0,67 a     |
| 2.Com aplicação de fungicida     | 0,28 b                | 1,18 b      | 3,19 b     | 4,86 b      | 7,75 b     | 8,89 b               | 10,16 b     | 12,14 b     | 304,73 b    | 0,23 b     |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,9643 <sup>ns</sup>  | 0,9308**    | 0,9455**   | 0,9557*     | 0,9511*    | 0,9682 <sup>ns</sup> | 0,9429**    | 0,9207**    | 0,9473**    | 0,9574*    |
| Teste Bartlett (homogeneidade)   | 62,4010**             | 74,5470**   | 35,2950**  | 34,0690**   | 36,2690**  | 62,0470**            | 81,6090**   | 84,0310**   | 69,5960**   | 59,4000**  |
| Valor F (F <sub>1,3</sub> )      | 1818,1818**           | 1666,4685** | 540,3737** | 2456,1009** | 412,7184** | 435,2629**           | 1676,9605** | 2255,8861** | 1210,2022** | 914,9727** |
| Coefficiente de variação         | 66,3825               | 54,5436     | 50,4829    | 44,2874     | 27,1664    | 31,4754              | 28,1524     | 24,2494     | 32,5148     | 22,6727    |
| Coefficiente de Friedman         | 4,0000**              | 4,0000**    | 4,0000**   | 4,0000**    | 4,0000**   | 4,0000**             | 4,0000**    | 4,0000**    | 4,0000**    | 4,0000**   |

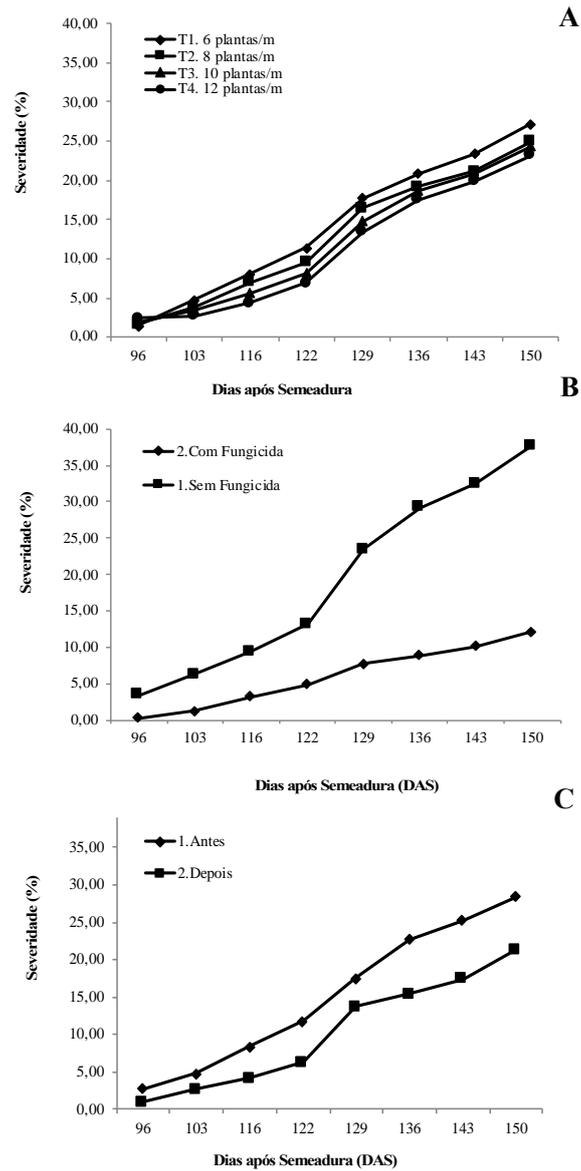
\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Quando o assunto em questão é a época de semeadura, a semeadura realizada na primeira quinzena de janeiro, apresentou as maiores médias de severidade da mancha-de-ramulária, onde as médias obtidas podem ser até 30% superiores à semeadura realizada na primeira quinzena de janeiro. Vale-se contextualizar, que a semeadura realizada em janeiro, teve maiores precipitações até seu estabelecimento com 40 dias, já a semeadura realizada na janela de fevereiro passou por um maior período de estiagem, e consequentemente por maiores estresse, e que também viu os números pluviométricos diminuírem e encerrarem antes da data que vinha se encerrando nas safras anteriores.

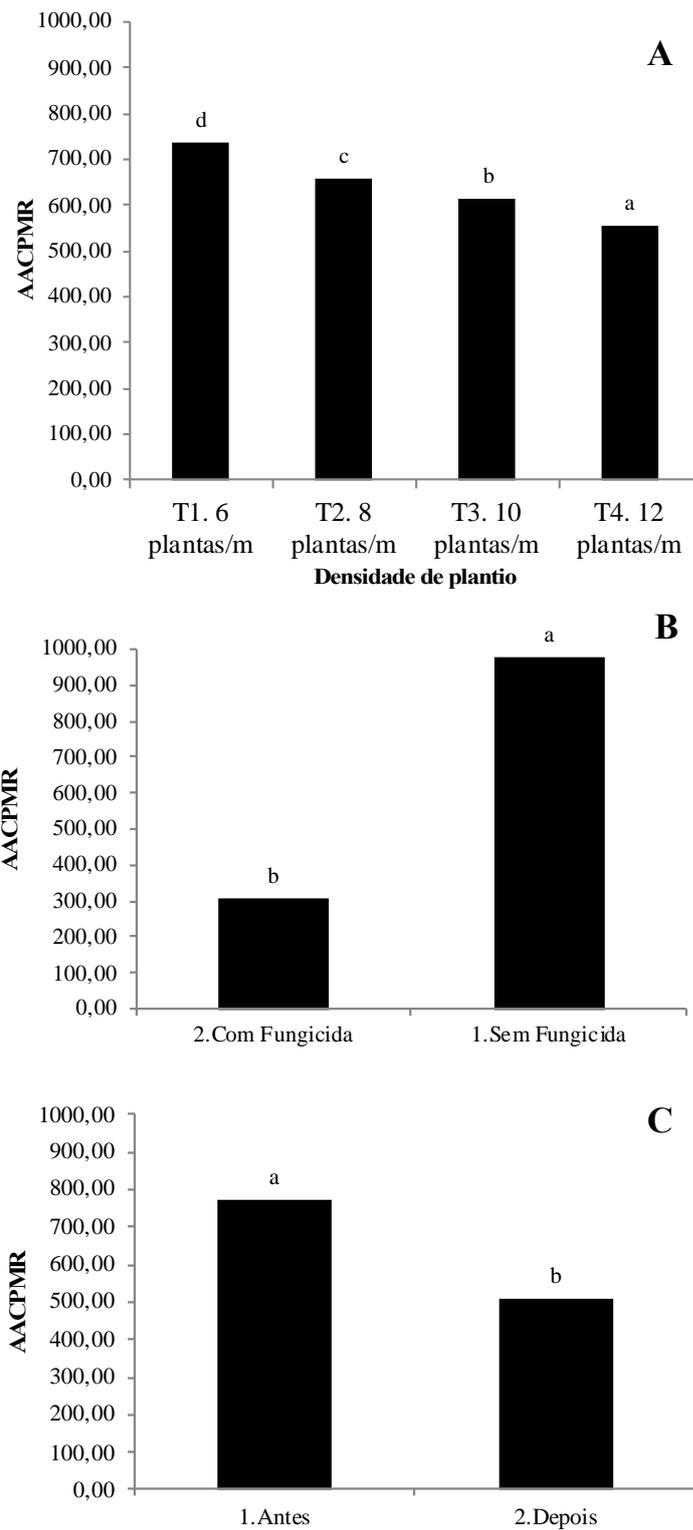
**Tabela 6.** Médias da severidade (%) da mancha-de-ramulária em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha de ramulária (AACPMR) e taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR,  $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e em diferentes épocas de semeadura\*.

| Época de Plantio                 | Dias após a Semeadura |                 |                 |                 |                 |                 |                 | AACPMR          | TIMR            |                 |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                  | 96                    | 103             | 116             | 122             | 129             | 136             | 143             |                 |                 | 150             |
| 1.Plantio Janeiro                | 2,72 a                | 4,82 a          | 8,42 a          | 11,77 a         | 17,53 a         | 22,77 a         | 25,25 a         | 28,45 a         | 772,63 a        | 0,51 a          |
| 2.Plantio Fevereiro              | 0,97 b                | 2,59 b          | 4,16 b          | 6,28 b          | 13,70 b         | 15,36 b         | 17,38 b         | 21,37 b         | 509,52 b        | 0,39 b          |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,9269**              | 0,9405**        | 0,9551*         | 0,9594*         | 0,9258**        | 0,9153**        | 0,9032**        | 0,8842**        | 0,9224**        | 0,8854**        |
| Teste Bartlet (homogeneidade)    | 15,6550**             | 25,0290**       | 18,9920**       | 18,0100**       | 11,4070**       | 17,5440**       | 16,8620**       | 11,9910**       | 16,7820**       | 12,4410**       |
| Valor F (F1,3)                   | 2090,6667**           | 167,4654**      | 513,9931**      | 589,4785**      | 47,6515**       | 278,5240**      | 3663,7000**     | 426,6299**      | 1088,5623**     | 332,3152**      |
| Coefficiente de variação         | 98,7654               | 83,8635         | 62,7601         | 57,1784         | 57,6704         | 60,5737         | 58,9113         | 56,7438         | 59,8852         | 54,6873         |
| Coefficiente de Friedman         | <b>4,0000**</b>       | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> |

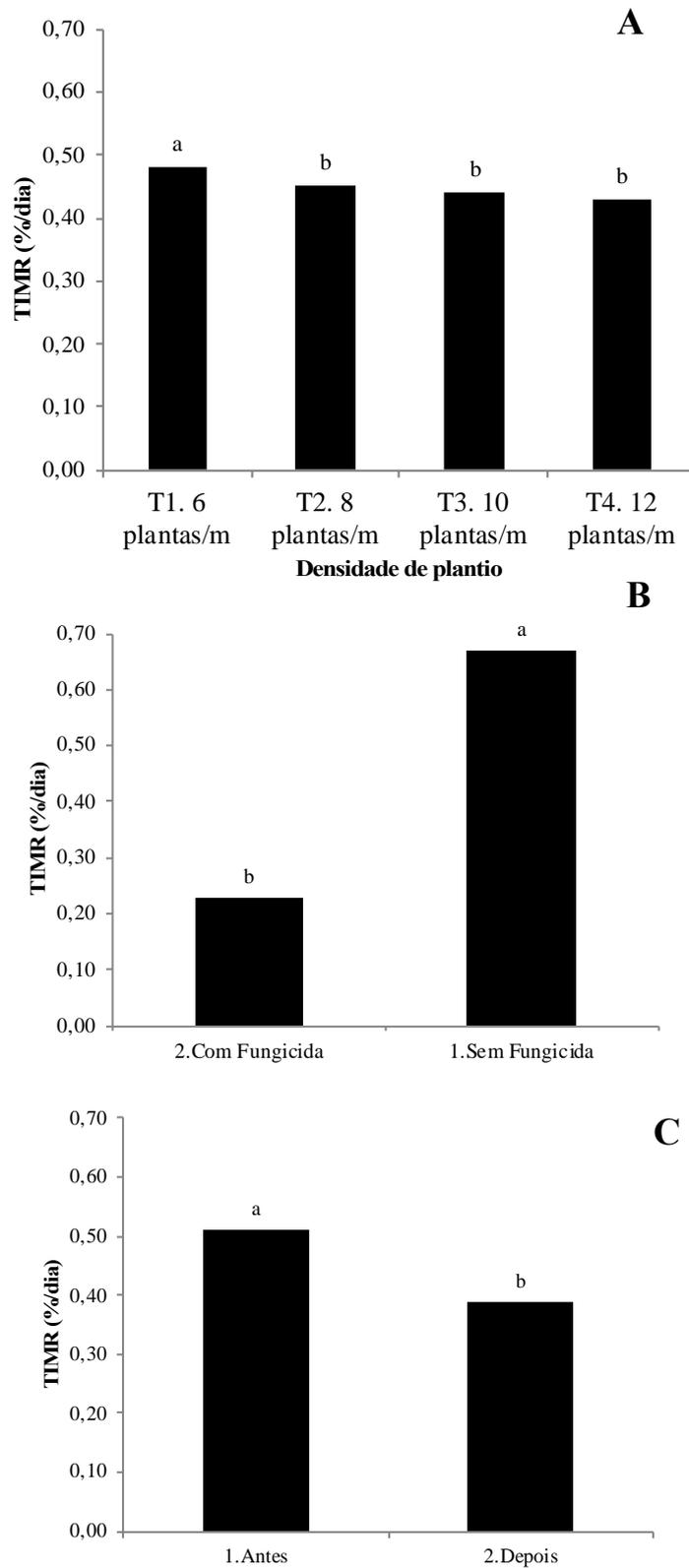
\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância



**Figura 2.** Progresso temporal da severidade (%) da mancha-de-ramulária (*Ramularia gossypii*) no algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de sementeira, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de sementeira.



**Figura 3.** Médias da área abaixo da curva de progresso da mancha-de-Ramulária (AACPMR) do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de sementeira, **B.** presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de sementeira



**Figura 4.** Médias da taxa de infecção da mancha-de-ramulária (TIMR, %/dia<sup>-1</sup>) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de semeadura, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de semeadura.

**Parâmetros sanitários da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) sobre o algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF.**

Quando avaliada a severidade aos 96 (DAS), observou-se que a densidade populacional de 6 plantas/metro, obteve a menor porcentagem sendo ela de 1,06%, semelhante a todas as densidades, onde a maior porcentagem numericamente foi da densidade de 12 plantas/metro com 2,28 % (Tab. 5).

Na avaliação de 103 DAS, notou-se que a densidade de 6 plantas/metro, apresentou a menor severidade da doença com 2,66 %, sendo igual estatisticamente a todas as densidades, porém na densidade de 12 plantas/metro teve a maior porcentagem de 3,91% de severidade de mancha alvo (Tab. 5).

Aos 116 DAS, não houve diferença significativa entre as densidades, porém pode ser observado que a menor severidade foi da densidade de 6 plantas/metro com 4,39% e a maior pela densidade de 12 plantas/metro, a qual obteve severidade de 6,55%.

Já na avaliação aos 122 DAS, a densidade de 6 planta/metro, obteve a menor porcentagem de severidade da mancha alvo sendo de 6,73%, onde todos os tratamentos diferiram entre si, e a maior severidade foi apresentada pela densidade de 12 plantas/metro com 9,98% de mancha alvo (Tab. 5).

Quando avaliado aos 129 DAS, a densidade de 6 planta/metro obteve a menor severidade da doença com apenas 9,84%, diferindo das densidades de 8 e 10 plantas com severidade de 10,03%, estatisticamente a densidade de 12 plantas/metro demonstrou a maior porcentagem de severidade de mancha alvo em 12,80%. (Tab. 5).

Já aos 136 DAS, o melhor resultado de severidade foi da densidade de 6 plantas/metro com 10,97%, e o pior resultado entre as densidades, tendo a maior severidade a densidade de 12 plantas/metro com 14,97% (Tab. 5).

Na realização da última avaliação da mancha-alvo na cultura do algodoeiro, as densidades se comportaram da seguinte forma 6 plantas 12,12%, superior adensidade de 8 plantas com 13,25%, diferindo da densidade de 10 plantas com 14,72%, e com a maior severidade e distinguindo-se dos demais a densidade de 12 plantas com 16,38 %, (Tab. 5).

A avaliação da área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo, seguiram a mesma ordem estatística da última avaliação, onde teve por resultado de menor progressão a densidade de 6 plantas, e com maior progressão a densidade de 12 plantas/metro (Tab. 5).

Quando analisado a taxa de infecção da doença, a única densidade que apresentou diferença estatística com valores superiores foi a densidade de 12 plantas/metro, as demais ficaram iguais na estatística. (Tab. 5).

**Tabela 7.** Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA, %.dia-1) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura\*.

| Populações de plantas            | Dias após a Semeadura      |                            |                            |                      |                      |                      |                      | AACPMA               | TIMA                 |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  | 96                         | 103                        | 116                        | 122                  | 129                  | 136                  | 143                  |                      |                      |
| T1. 6 plantas/m                  | 1,06 a                     | 2,66 a                     | 4,39 a                     | 6,73 d               | 9,84 c               | 10,97 d              | 12,12 d              | 298,42 d             | 0,24 d               |
| T2. 8 plantas/m                  | 1,47 a                     | 2,91 a                     | 4,92 a                     | 7,45 c               | 10,03 b              | 12,16 c              | 13,25 c              | 331,09 c             | 0,29 c               |
| T3. 10 plantas/m                 | 1,72 a                     | 3,16 a                     | 5,70 a                     | 8,55 b               | 10,03 b              | 13,19 b              | 14,72 b              | 366,39 b             | 0,29 b               |
| T4. 12 plantas/m                 | 2,28 a                     | 3,91 a                     | 6,55 a                     | 9,98 a               | 12,80 a              | 14,97 a              | 16,38 a              | 426,14 a             | 0,32 a               |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,9788 <sup>ns</sup>       | 0,9630**                   | 0,9671 <sup>ns</sup>       | 0,9589*              | 0,9684**             | 0,9620*              | 0,9569*              | 0,9562*              | 0,9704 <sup>ns</sup> |
| Teste Bartlet (homogeneidade)    | 3,2079 <sup>ns</sup>       | 0,1989 <sup>ns</sup>       | 0,6041 <sup>ns</sup>       | 0,3706 <sup>ns</sup> | 0,5019 <sup>ns</sup> | 0,5153 <sup>ns</sup> | 0,6770 <sup>ns</sup> | 0,2875 <sup>ns</sup> | 0,8621 <sup>ns</sup> |
| Valor F (F3,3)                   | 1,0000 <sup>ns</sup>       | 1,0000 <sup>ns</sup>       | 1,0059 <sup>ns</sup>       | 2,9288 <sup>ns</sup> | 3,6131 <sup>ns</sup> | 3,0015 <sup>ns</sup> | 2,7044 <sup>ns</sup> | 2,1001 <sup>ns</sup> | 6,8683 <sup>ns</sup> |
| Coefficiente de variação         | 65,02                      | 53,30                      | 56,60                      | 48,68                | 38,97                | 34,88                | 33,30                | 41,84                | 30,46                |
| Coefficiente de Friedman         | <b>3,0000<sup>ns</sup></b> | <b>3,0000<sup>ns</sup></b> | <b>3,0000<sup>ns</sup></b> | <b>6,0000**</b>      | <b>17,0000**</b>     | <b>6,0000**</b>      | <b>6,0000**</b>      | <b>6,0000**</b>      | <b>6,2307**</b>      |

\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Ao comparar a severidade da doença sobre área aplicada e não aplicada com fungicidas, pode-se concluir com base nos resultados apresentados, que em todas as avaliações as menores severidades foram obtidas pela área onde houve a aplicação do programa de fungicidas, diferindo assim estatisticamente em todas as datas de avaliação, em sobre a área que não houve a aplicação do programa de fungicidas. O mesmo pode ser constatado nas médias de AACPMR e TIMR (Tab. 6).

**Tabela 8.** Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA,  $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e sua variação com e sem a aplicação de fungicida\*.

| Medida de manejo<br>químico         | Dias após a semeadura (DAS) |                            |                      |                      |                      |                      |                      | AACPMA               | TIMA                 |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                     | 96                          | 103                        | 116                  | 122                  | 129                  | 136                  | 143                  |                      |                      |
| 1.Sem aplicação fungicida           | 2,25 a                      | 4,19 a                     | 7,33 a               | 10,85 a              | 13,72 a              | 16,14 a              | 17,61 a              | 460,55 a             | 0,34 a               |
| 2.Com aplicação fungicida           | 1,02 a                      | 2,13 a                     | 3,45 b               | 5,51 b               | 7,62 b               | 9,50 b               | 10,62 b              | 250,47 b             | 0,21 b               |
| Teste Shapiro Wilk<br>(normalidade) | 0,9619**                    | 0,9388**                   | 0,9249**             | 0,9416**             | 0,9510*              | 0,9503*              | 0,9580*              | 0,9385**             | 0,9738 <sup>ns</sup> |
| Teste Bartlet (homogeneidade)       | 1,7141 <sup>ns</sup>        | 0,9992 <sup>ns</sup>       | 0,0153 <sup>ns</sup> | 0,3562 <sup>ns</sup> | 0,0910 <sup>ns</sup> | 0,0920 <sup>ns</sup> | 0,3401 <sup>ns</sup> | 0,0032 <sup>ns</sup> | 0,4969 <sup>ns</sup> |
| Valor F (F1,1)                      | 1,0000 <sup>ns</sup>        | 1,0000 <sup>ns</sup>       | 1,0678 <sup>ns</sup> | 1,4708 <sup>ns</sup> | 1,9681 <sup>ns</sup> | 1,9936 <sup>ns</sup> | 1,9152 <sup>ns</sup> | 1,5234 <sup>ns</sup> | 2,6314 <sup>ns</sup> |
| Coefficiente de variação            | 55,94                       | 43,08                      | 44,52                | 37,54                | 28,11                | 31,48                | 29,71                | 31,04                | 20,48                |
| Coefficiente de Friedman            | <b>1,0000<sup>ns</sup></b>  | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>2,0000**</b>      |

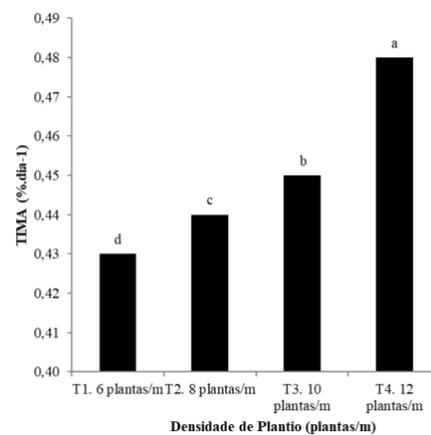
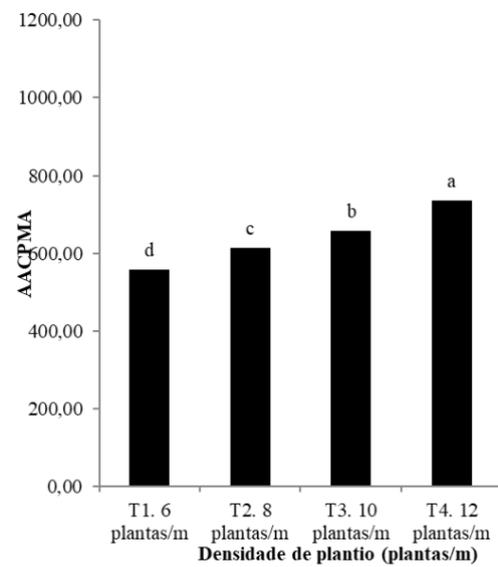
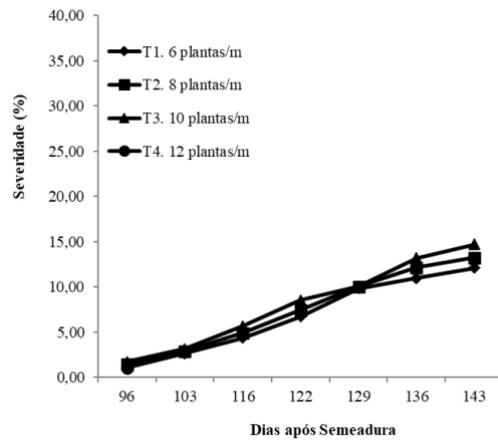
\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Sobre a época de semeadura, quando a semeadura realizada em janeiro, apresentou as maiores médias de severidade da mancha-alvo, onde as médias obtidas foram superiores ao semeadura realizada em fevereiro. Apresentando assim diferença estatística em todas as avaliações (Tab. 7).

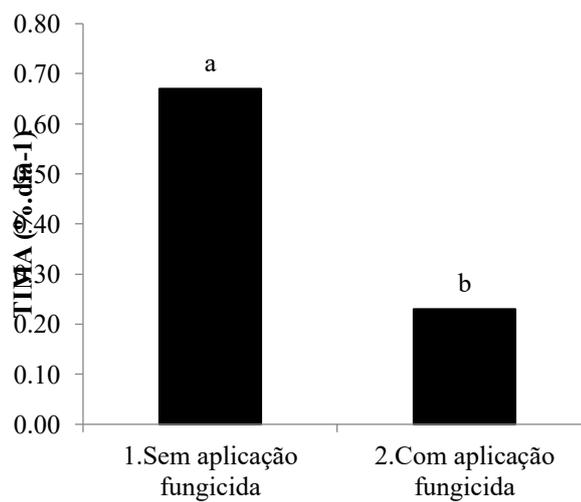
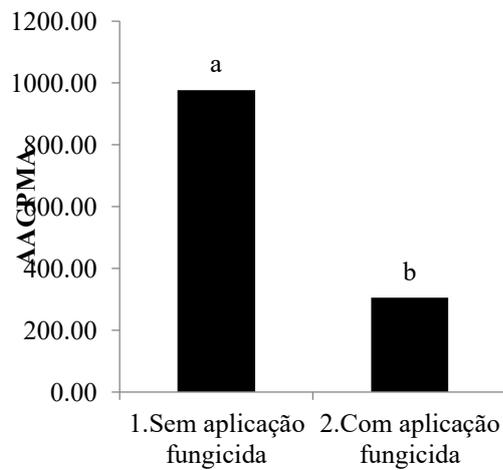
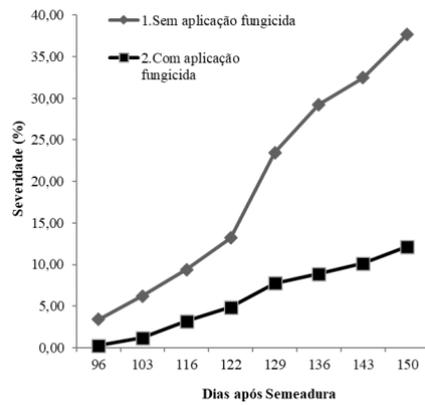
**Tabela 9.** Médias da severidade (%) da mancha-alvo em diferentes dias após a semeadura, área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) e taxa de infecção da mancha-de-alvo (TIMA,  $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ) no algodoeiro cultivar TMG 47B2RF e em diferentes épocas de semeadura\*.

| Mês de plantio                      | Dias após a semeadura (DAS) |                      |                      |                      |                      |                      |                 | AACPMA          | TIMA                 |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|                                     | 96                          | 103                  | 116                  | 122                  | 129                  | 136                  | 143             |                 |                      |
| 1.Plantio Janeiro                   | 0,34 a                      | 0,34 a               | 0,34 a               | 0,34 a               | 0,34 a               | 22,77 a              | 25,25 a         | 772,63 a        | 0,51 a               |
| 2.Plantio Fevereiro                 | 0,21 a                      | 0,21 a               | 0,21 a               | 0,21 a               | 0,21 a               | 15,36 b              | 17,38 b         | 509,52 b        | 0,39 b               |
| Teste Shapiro Wilk<br>(normalidade) | 0,8644**                    | 0,8991**             | 0,9031**             | 0,9399**             | 0,9688 <sup>ns</sup> | 0,9599*              | 0,9564*         | 0,9383**        | 0,9801 <sup>ns</sup> |
| Teste Bartlet<br>(homogeneidade)    | 1,0000**                    | 1,0000**             | 166,80**             | 78,3470**            | 57,1020**            | 57,0290**            | 60,1270**       | 849300**        | 38,8930**            |
| Valor F (F1,24)                     | 1,0000 <sup>ns</sup>        | 1,0000 <sup>ns</sup> | 1,0000 <sup>ns</sup> | 1,0000 <sup>ns</sup> | 1,0000 <sup>ns</sup> | 1,0000 <sup>ns</sup> | 3663,7000**     | 1088,5623**     | 332,3152**           |
| Coefficiente de variação            | 69,13                       | 54,14                | 57,30                | 49,89                | 40,30                | 35,99                | 34,41           | 43,00           | 31,35                |
| Coefficiente de Friedman            | <b>1,0000**</b>             | <b>1,0000**</b>      | <b>1,0000**</b>      | <b>1,0000**</b>      | <b>1,0000**</b>      | <b>4,0000**</b>      | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b> | <b>4,0000**</b>      |

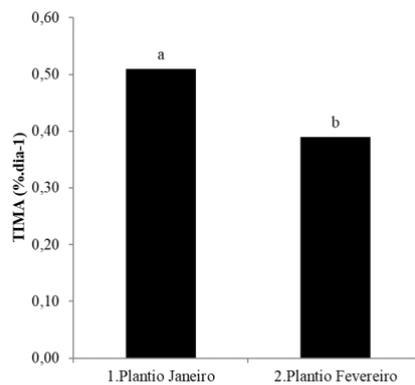
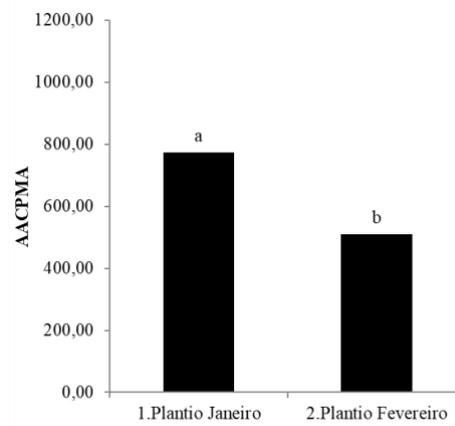
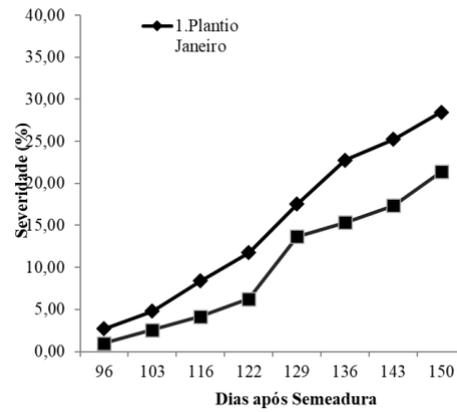
\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância



**Figura 5.** Progresso temporal da severidade (%) da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de sementeira, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de sementeira.



**Figura 6.** Médias da área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de sementeira, **B.** presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de sementeira.



**Figura 7.** Médias da taxa de infecção da mancha-alvo (TIMA, %/dia<sup>-1</sup>) do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** densidade de sementeira, **B.** Presença de aplicação de fungicida, **C.** Época de sementeira.

### **Parâmetros produtivos do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF.**

Ao realizar a análise estatística sobre o parâmetro altura de plantas, foi possível contatar que a densidade de 12 plantas/metro obteve a maior média de altura, sendo ela de 109,94 cm, diferindo estatisticamente da densidade de 10 plantas que teve 106,07 cm de média, onde foi distinta da densidade de 8 plantas/metro com 103,46 cm, sendo distinta também da densidade de 6 plantas/metro que obteve a menor média de altura de plantas, de 99,70 cm, podendo ser respaldado que quando ocorre a diminuição da quantidade plantas/metro ocorre a redução na altura da planta, porém foi possível ser observado um maior número de ramificações por plantas, na medida que ocorria a redução de plantas/metro (Tab. 8).

Na avaliação do número de nós formado por cada planta, não houve diferença estatística, apenas apresentando uma mínima diferença numérica (Tab. 8).

Quando considerado o número de capulhos em primeira posição (o primeiro capulho no ramo reprodutivo – C1), a densidade de 6 plantas/metro obteve o maior número, com média de 9,33 capulhos/planta, superior estatisticamente a densidade de 8 e 10 plantas/metro que apresentaram médias de 8,79 e 8,75 capulhos, iguais entre si, porém distintas da densidade de 12 plantas/metro que foi inferior estatisticamente com média de 8,10 capulhos em primeira posição (Tab. 8).

Ao avaliar o número de capulhos em segunda posição (C2), a densidade de 6 plantas/metro teve em média o maior número de capulhos 5,54, superior a densidade 8 plantas que teve 4,53 capulhos/planta na segunda posição, diferindo da densidade de 10 plantas com 3,64 capulhos, onde foi superior estatisticamente a densidade de 12 plantas/metro que apresentou apenas 2,43 capulhos em segunda posição (Tab. 8).

Analisando os dados obtidos na contagem de capulhos em terceira posição (C3), a densidade de 6 plantas/metro foi estatisticamente superior as demais que densidades com média de 0,73 capulhos, as densidades de 8, 10 e 12 plantas/metros se apresentaram iguais com médias de capulhos de 0,41 capulhos, 0,19 capulhos e 0,14 capulhos, respectivamente (Tab. 8). Analisando o desenvolvimento e a produtividade do algodão em relação ao espaçamento entre fileiras (0,45, 0,70 e 0,90 m) em Ilha Solteira SP, Ferrari (2008) encontrou resultados superiores de capulhos em maior espaçamento e densidades de plantas.

Na contagem de capulhos em ramos vegetativos (CRV), a densidade de 6 plantas/metro apresentou média de 3,81 capulhos, significativamente superior a densidade de 8 e 10 plantas foram semelhantes entre si, com médias de 1,01 e 0,62 capulhos, a densidade de 12

plantas/metro foi inferior estaticamente a todas as demais densidades com média de apenas 0,06 capulhos em ramos vegetativos (Tab. 8). De acordo com Souza e Sampaio (1997), verificaram uma redução de ramos reprodutivos (CRV), com a redução da população de plantas, e tendo um maior número de capulhos por planta nas menores densidades.

Na média total de capulhos/planta, quando observado a densidade de 6 plantas/metro vimos que ela teve média de 19,42 capulhos, distinguindo da densidade de 8 e 10 plantas/metro que tiveram médias de 14,74 e 13,23 capulhos sendo semelhante entre si (Tab. 8). A densidade de 12 plantas/metro obteve a menor média de capulho/planta que foi de 10,76 capulhos totais. Por Hearn e Condestável (1984) afirmaram que o algodão é uma planta com grande plasticidade no comportamento produtivo, em relação à população vegetal com alta capacidade de adaptação à situação a que se submete.

Também foi avaliado o número de capulhos abortados na primeira posição do ramo reprodutivo (A1), as densidades de 6, 8 e 10 plantas/metros foram estatisticamente iguais entre si com média de capulhos abortados de 4,62 capulhos, 5,24 capulhos e 5,46 capulhos (Tab. 8). Diferindo da densidade de 12 plantas/metro a qual teve a maior média de aborto de 6,13 capulhos abortado na primeira posição do ramo reprodutivo. Relatou-se que com a medida que a população de plantas aumenta, aumenta-se também a queda de botões florais e frutos jovens, diminuindo a produtividade por planta (HILLOCKS, 1992).

Na avaliação de capulhos abortado na segunda posição do ramo reprodutivo, as densidades de 6, 8 e 10 plantas foram significativamente iguais entre si, com médias de 1,36 capulhos, 1,38 capulhos e 1,55 capulhos abortados. As densidades de 8 e 10 plantas foram semelhantes a densidade de 12 plantas/metro que teve média de 1,60 capulhos abortados em segunda posição (Tab. 8).

Quando avaliado o número de capulhos abortado em terceira posição a densidade de 12 plantas/metro teve o menor índice de aborto de apenas 0,09 capulhos, diferindo da densidade de 10 plantas/metro que teve 0,16 abortos, e que foi distinta estatisticamente a densidade de 8 plantas/metro que teve média de capulhos abortado na terceira posição de 0,34 capulhos, onde foi superior a densidade de 6 plantas/metro que teve a maior média de capulhos abortado, sendo ela de 0,66 capulhos/planta (Tab. 8).

Quando analisando os resultados de média total de abortos em cada planta, todas as densidades foram estatisticamente iguais entre si, apresentando as porcentagens de abortos de

6,66 capulhos, 7,28 capulhos, 6,98 capulhos e 7,89 capulhos, nas respectivas densidades de plantas/metro 6, 8, 10 e 12 (Tab. 8).

**Tabela 10.** Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto na densidade de semeadura\*.

| Populações de plantas            | Altura               | Nos                        | C1                   | C2                    | C3               | CRV              | CT                    | A1              | A2                           | A3               | AT                   |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|------------------|----------------------|
| T1. 6 plantas/m                  | 99,70 d              | 19,80 a                    | 9,33 a               | 5,54 a                | 0,73 a           | 3,81 a           | 19,42 a               | 4,62 a          | 1,36 a                       | 0,66 a           | 6,66 a               |
| T2. 8 plantas/m                  | 103,46 c             | 19,81 a                    | 8,79 b               | 4,53 b                | 0,41 b           | 1,01 b           | 14,74 b               | 5,24 a          | 1,38 ab                      | 0,34 b           | 7,18 a               |
| T3. 10 plantas/m                 | 106,07 b             | 19,64 a                    | 8,75 b               | 3,64 b                | 0,19 b           | 0,62 b           | 13,23 b               | 5,46 a          | 1,55 ab                      | 0,16 c           | 6,98 a               |
| T4. 12 plantas/m                 | 109,94 a             | 19,67 a                    | 8,15 c               | 2,43 c                | 0,14 b           | 0,06 c           | 10,76 c               | 6,13 b          | 1,60 b                       | 0,09 d           | 7,86 a               |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,8957**             | 0,81814**                  | 0,9556*              | 0,97286 <sup>ns</sup> | 0,93551**        | 0,91382**        | 0,96849 <sup>ns</sup> | 0,93535**       | 0,99123 <sup>ns</sup>        | 0,85533**        | 0,95458*             |
| Teste Bartlet (homogeneidade)    | 3,9554 <sup>ns</sup> | 0,73238 <sup>ns</sup>      | 3,9165 <sup>ns</sup> | 1,767 <sup>ns</sup>   | 9,9401*          | 36,397**         | 9,0284*               | 8,7009*         | 4,1813 <sup>ns</sup>         | 44,947**         | 2,5944 <sup>ns</sup> |
| Valor F (F3,9)                   | <b>20,3350**</b>     | <b>0,2323<sup>ns</sup></b> | <b>8,2785**</b>      | 29,1482***            | 9,1718**         | 78,1817***       | 56,1122***            | 4,9199*         | 1,8142 <sup>ns</sup>         | 4,1468*          | 2,3073 <sup>ns</sup> |
| Coefficiente de variação         | 12,68                | 12,42                      | 18,66                | 33,39                 | 366,81           | 73,23            | 24,33                 | 27,36           | 99,71                        | 145,88           | 145,88               |
| Coefficiente de Friedman         | 37,0000**            | 0,63636 <sup>ns</sup>      | 5,0000*              | <b>37,0000**</b>      | <b>5,830189*</b> | <b>27,0000**</b> | <b>37,0000**</b>      | <b>7,0000**</b> | <b>2,364706<sup>ns</sup></b> | <b>111,000**</b> | 1,0000 <sup>ns</sup> |

\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Na análise comparativa entre as épocas de semeadura, constatou-se que a semeadura em primeira época, obteve a maior média de altura de plantas sendo de 116,56 cm diferindo da média de altura apresentada pela segunda época de semeadura que foi de 93,02 cm.

Quando o parâmetro comparado foi a quantidade nós/planta a primeira época de semeadura, teve estatisticamente a maior quantidade de 21,98 nós em média, enquanto a segunda época apresentou 17,48 nós (Tab. 9).

Na quantidade de capulhos em 1ª, 2ª e 3ª posição, a primeira época de semeadura, foi superior estatisticamente em todas as posições quando comparada a segunda época de semeadura, apresentando médias de capulhos de 10,06 capulhos, 4,97 capulhos e 0,58 capulhos, em ordem, enquanto a segunda época de semeadura obteve médias de capulhos em 1ª, 2ª e 3ª posição de 7,45 capulhos, 3,10 capulhos e 0,16 capulhos (Tab. 9). Com relação ao número de capulhos, segundo (Gilio, 2014) notou-se que médias que variaram de 5,87 a 9,80 capulhos por planta na safra, e de 3,34 a 6,15 capulhos por planta na safrinha.

Na média de capulhos totais em ramos vegetativos, não houve diferença significativa entre as épocas de semeadura, onde a 1ª época apresentou média de 1,58 capulhos e a 2ª época média de 1,17 capulhos (Tab. 9). Martin (2006) ressaltou que a competição pela luz proporciona maior estiolamento das plantas e, assim, aumentando assim o tamanho entre os entrenós, ocasionando a diminuição dos ramos reprodutivos, produzindo assim menos botões florais, em ambos os casos, a luminosidade é o fator fundamental

Em quantidades totais de capulhos, a semeadura realizada na primeira época no mês de janeiro obteve estatisticamente o maior número de capulhos/planta de 17,19 capulhos, enquanto a segunda época semeada em fevereiro apresentou uma média bem inferior sendo ela de 11,88 capulhos/planta (Tab. 9).

Para a quantidade de capulhos abortado em 1ª, 2ª e 3ª posição, não houve diferença estatística entre as épocas de semeadura. Porém em 1ª posição a semeadura realizada em fevereiro obteve a menor perda de capulhos sendo ela de 4,55 capulhos, enquanto a semeadura realizada em janeiro teve perda de 6,18 capulhos em primeira posição/planta. Em 2ª posição ambas as épocas de semeadura, tiveram perda de 1,47 capulhos. Já na 3ª posição a semeadura realiza em janeiro teve um índice menor de aborto sendo de 0,25 capulhos, enquanto a semeadura realizada em fevereiro teve 0,37 capulhos abortados (Tab. 9).

Na média total de capulhos abortados não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém a segunda época de semeadura teve numericamente a menor quantidade de aborto, sendo ela de 6,42 capulhos/planta, enquanto a semeadura realizada em primeira época teve 7,92 capulhos abortados/planta em média (Tab. 9).

**Tabela 11.** Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto nas diferentes épocas de semeadura\*.

| Época de semeadura               | Altura                       | Nos                          | C1                          | C2                         | C3                         | CRV                        | CT                         | A1                        | A2                         | A3                         | AT                         |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1.Plantio Janeiro                | 116,56 a                     | 21,98 a                      | 10,06 a                     | 4,97 a                     | 0,58 a                     | 1,58 a                     | 17,19 a                    | 6,18 a                    | 1,47 a                     | 0,25 a                     | 7,92 a                     |
| 2.Plantio Fevereiro              | 93,02 b                      | 17,48 b                      | 7,45 b                      | 3,10 b                     | 0,16 b                     | 1,17 a                     | 11,88 b                    | 4,55 a                    | 1,47 a                     | 0,37 a                     | 6,42 a                     |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,98311 <sup>ns</sup>        | 0,99219 <sup>ns</sup>        | 0,98482 <sup>ns</sup>       | 0,97245 <sup>ns</sup>      | 0,90835 <sup>**</sup>      | 0,84212 <sup>**</sup>      | 0,97839 <sup>ns</sup>      | 0,95265 <sup>*</sup>      | 0,98887 <sup>ns</sup>      | 0,74502 <sup>**</sup>      | 0,98961 <sup>ns</sup>      |
| Teste Bartlet (homogeneidade)    | 13,097 <sup>**</sup>         | 0,2234 <sup>ns</sup>         | 9,2863 <sup>**</sup>        | 5,8797 <sup>*</sup>        | 8,0252 <sup>**</sup>       | 5,6317 <sup>*</sup>        | 8,4417 <sup>**</sup>       | 16,726 <sup>**</sup>      | 0,2447 <sup>ns</sup>       | 0,4967 <sup>ns</sup>       | 10,498 <sup>**</sup>       |
| Valor F (F 1,3)                  | <b>105,6009<sup>**</sup></b> | <b>263,8365<sup>**</sup></b> | <b>46,8366<sup>**</sup></b> | 199,5186 <sup>**</sup>     | 23,6589 <sup>*</sup>       | 2,6042 <sup>ns</sup>       | 66,2887 <sup>**</sup>      | 7,6636 <sup>ns</sup>      | 0,0001 <sup>ns</sup>       | 0,5160 <sup>ns</sup>       | <b>5,0350<sup>ns</sup></b> |
| Coefficiente de variação         | 5,68                         | 2,82                         | 10,96                       | 37,03                      | 107,68                     | 130,17                     | 26,89                      | 24,15                     | 48,79                      | 159,70                     | 20,73                      |
| Coefficiente de Friedman         | 4,0000 <sup>**</sup>         | 4,0000 <sup>**</sup>         | 4,0000 <sup>**</sup>        | <b>4,0000<sup>**</sup></b> | <b>4,0000<sup>**</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>4,0000<sup>**</sup></b> | <b>9,0000<sup>*</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | 1,0000 <sup>ns</sup>       |

\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância

Quando realizada a comparação entre realização de um manejo de fungicidas e a não realização de um manejo. Foi possível analisar que não houve diferença significativa na altura de plantas. E que também não houve diferença na quantidade de nós por planta (Tab. 10).

Ao analisar as médias de capulhos em 1ª, 2ª e 3ª posição também foi possível concluir que não houve diferença significativa entre a realização ou não de um manejo de fungicidas (Tab. 10).

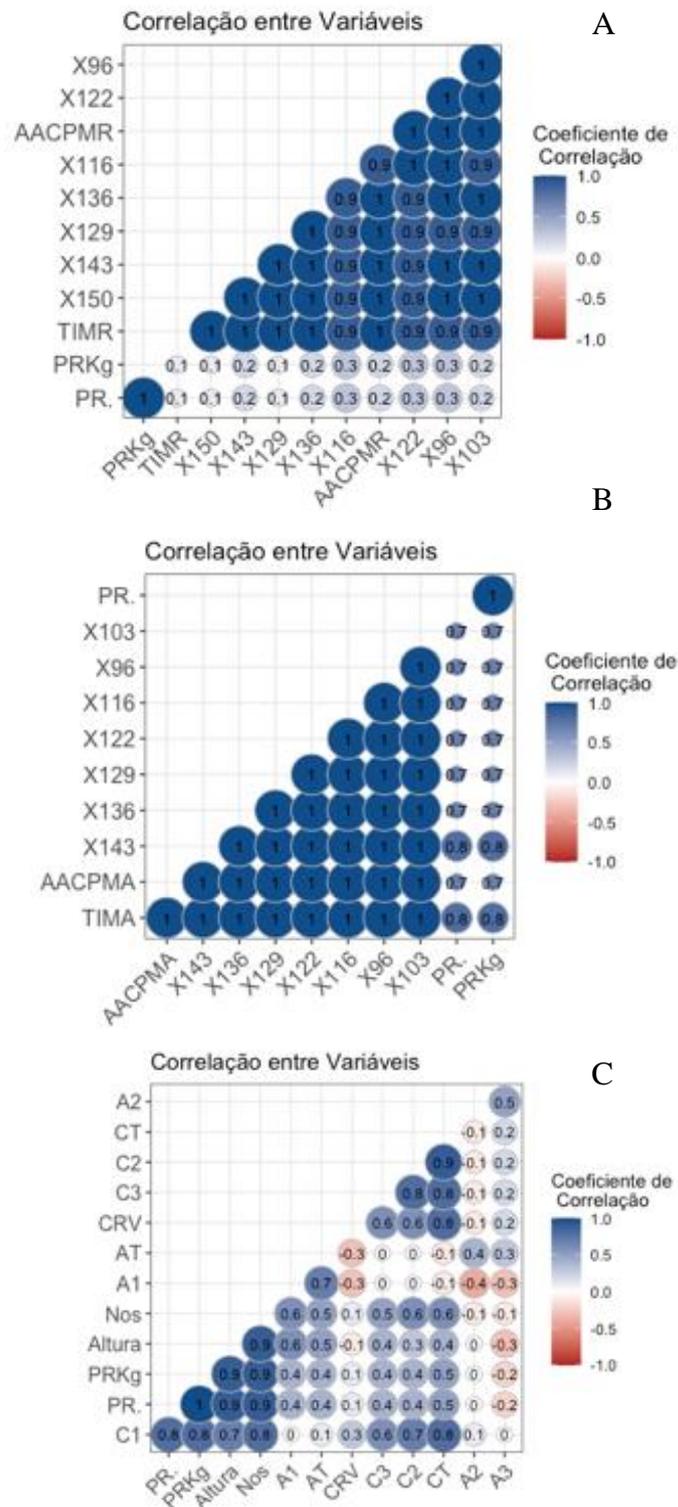
A quantidade média de capulhos em ramo vegetativo e quantidade total de capulhos/planta, também não apresentou significância estatística, entre a realização ou não de um manejo de fungicidas (Tab. 10).

Ao comparar as médias de capulhos abortados em 1ª, 2ª, 3ª posição e quantidade total de capulhos abortado, não houve diferença estatística entres os parâmetros analisados nas duas épocas de semeadura (Tab. 10). De acordo com Rosolem (2006) a queda ou aborto de botões florais é um fenômeno natural da cultura, podendo, essa queda ser potencializada, pelo desequilíbrio entre o teor de etileno e açúcar nos tecidos, enquanto qualquer fator que determine declínio fotossintético ou gasto metabólico excessivo resultará em senescência das estruturas reprodutivas.

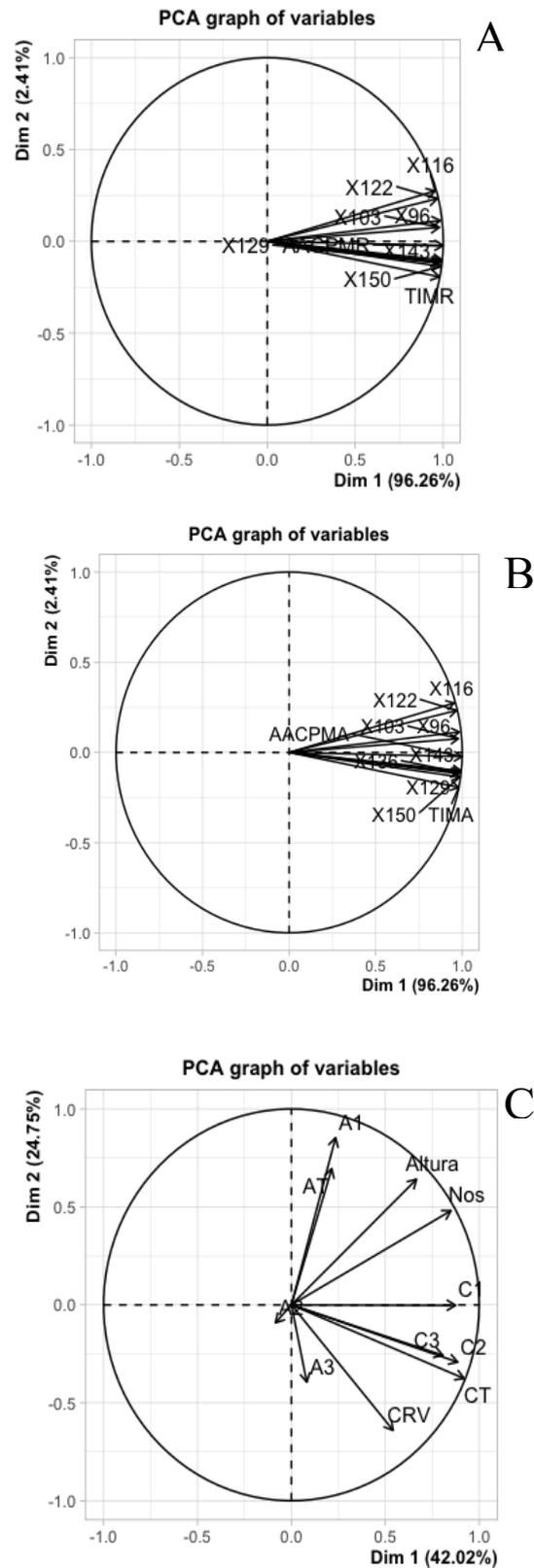
**Tabela 12.** Médias da altura de plantas, número total de nós da planta (Nos), nº de capulhos em primeira posição (C1), nº de capulhos em segunda posição (C2), nº de capulhos em terceira posição (C3), nº de capulhos em ramo vegetativo (CRV), nº de capulhos totais na planta (CT), nº de abortos em primeira posição (A1), nº de abortos em segunda posição (A2), nº de abortos em terceira posição (A3) e nº de abortos totais na planta (AT) do algodoeiro Cultivar TMG 47B2RF e seu impacto com a implementação de medida de manejo químico\*.

| Medida de manejo químico         | Altura                     | Nos                        | C1                         | C2                         | C3                        | CRV                        | CT                         | A1                         | A2                         | A3                            | AT                         |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1.Sem aplicação fungicida        | 105,07 a                   | 19,78 a                    | 8,54 a                     | 4,07 a                     | 0,39 a                    | 1,28 a                     | 14,31 a                    | 5,69 a                     | 1,44 a                     | 0,37 a                        | 7,54 a                     |
| 2.Com aplicação fungicida        | 105,07 a                   | 19,68 a                    | 8,97 a                     | 4,00 a                     | 0,34 a                    | 1,47 a                     | 14,77 a                    | 5,03 a                     | 1,50 a                     | 0,25 a                        | 6,79 a                     |
| Teste Shapiro Wilk (normalidade) | 0,92528**                  | 0,81539**                  | 0,94946*                   | 0,9753 <sup>ns</sup>       | 0,86437**                 | 0,80112**                  | 0,93117**                  | 0,92288**                  | 0,98956 <sup>ns</sup>      | 0,74769**                     | 0,94611**                  |
| Teste Bartlet (homogeneidade)    | 0,14493 <sup>ns</sup>      | 0,015116 <sup>ns</sup>     | 0,087441 <sup>ns</sup>     | 0,09626 <sup>ns</sup>      | 0,52078 <sup>ns</sup>     | 0,73387 <sup>ns</sup>      | 0,52504 <sup>ns</sup>      | 3,824 <sup>ns</sup>        | 0,17458 <sup>ns</sup>      | 0,39455 <sup>ns</sup>         | 1,6337 <sup>ns</sup>       |
| Valor F (F1,3)                   | 1,0797 <sup>ns</sup>       | 0,2435 <sup>ns</sup>       | 1,6567 <sup>ns</sup>       | 0,0342 <sup>ns</sup>       | 0,2489 <sup>ns</sup>      | 0,3591 <sup>ns</sup>       | 0,1855 <sup>ns</sup>       | 3,4007 <sup>ns</sup>       | 0,0685 <sup>ns</sup>       | 1,0732 <sup>ns</sup>          | 3,9991 <sup>ns</sup>       |
| Coeficiente de variação          | 13,00                      | 12,21                      | 18,83926                   | 44,21                      | 122,5299                  | 130,93                     | 32,89                      | 28,14                      | 48,75                      | 159,56                        | 22,76                      |
| Coeficiente de Friedman          | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> | <b>0,2727273<sup>ns</sup></b> | <b>1,0000<sup>ns</sup></b> |

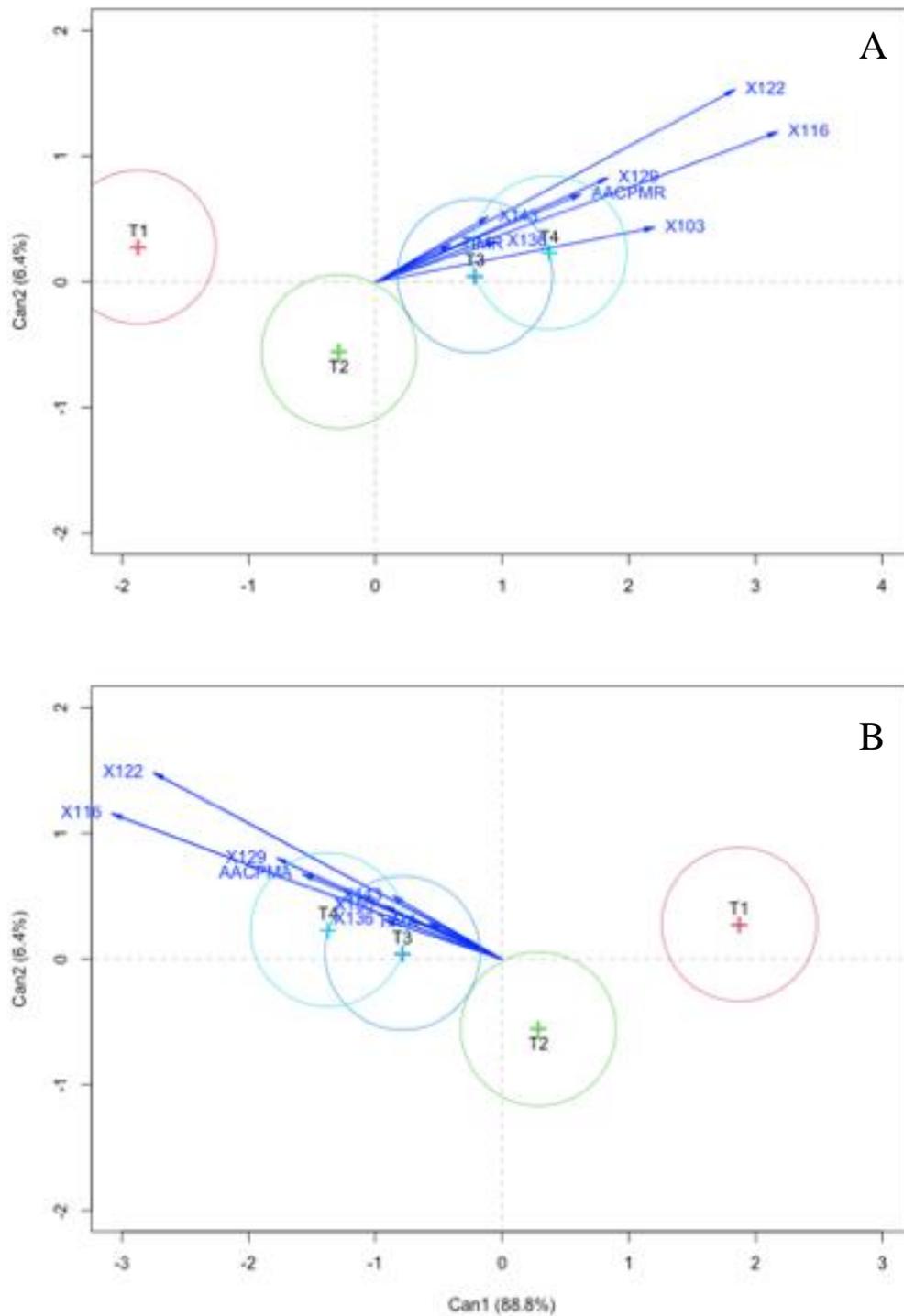
\*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey (P~0,05); coeficientes (F ou Friedman) marcados em negrito representam o teste de hipótese empregado para expressão dos níveis de significância



**Figura 8.** Análise de correlação de Pearson entre parâmetros produtivos e sanitários do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** parâmetros sanitários da mancha de ramulária com a produtividade, **B.** parâmetros sanitários da mancha alvo com a produtividade, **C.** parâmetros produtivos.



**Figura 8.** Análise de componentes principais demonstrando as correlações entre os parâmetros sanitários e produtivos do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** parâmetros sanitários da mancha-de-ramulária, **B.** parâmetros sanitários da mancha-alvo, **C.** parâmetros produtivos.



**Figura 9.** Análise de correlações canônicas demonstrando as correlações entre os parâmetros sanitários do algodoeiro cultivar TMG 47B2RF. **A.** parâmetros sanitários da mancha-de-ramulária, **B.** parâmetros sanitários da mancha-alvo.

## CONCLUSÕES

A severidade da mancha-de-Ramularia cresceu à medida que a densidade foi diminuindo.

A severidade da mancha alvo diminuiu à medida que a densidade foi diminuindo.

A 1ª época de plantio foi a que obteve melhores resultados.

A aplicação de um manejo de fungicidas, obteve controle das doenças de Mancha de Ramularia e Mancha Alvo.

A densidade de 8 plantas/metro apresentou-se como a melhor opção de plantio.

O programa de aplicação de fungicidas reduziu a severidade da mancha-de-Ramularia e mancha-alvo do algodoeiro. Não foi observado o impacto morfoagronômico da aplicação de fungicidas nas plantas de algodoeiro.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM NETO, M. S., BELTRÃO, N. E. M., MEDEIROS, J. C. Indicadores edafoclimáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.369-371.
- AMORIM NETO, M. S., BELTRÃO, N. E.M., ARAUJO, A.E., GOMES, D. C. **Definição da época de semeadura dos algodoeiros arbóreo e herbáceo para o Nordeste brasileiro.** Campina Grande: Embrapa-CNPA, Comunicado técnico 77, 1998. 20p.
- ARAÚJO, A. E. Maçã podre. Revista Cultivar Grandes Culturas, v. 1, n.137, p. 18- 20, 2010.
- ASCARI, J.P., MENDES, I.R.N., SILVA, V.C., ARAÚJO, D.V. Ramularia leaf spot severity and effects on cotton leaf area and yield. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.46, n.4, p.434-441, 2016b.
- BEDENDO, I. P. **Manchas foliares.** In: AMORIM, L., RESENDE, J. A. M., BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 1, 2011, p.459 - 466.
- BELTRÃO, N. E. M. Caracterização de sistemas e tecnologias de cultivo para a cotonicultura herbácea com ênfase para o Norte de Minas Gerais. Campina Grande: EMBRAPA–CNPA, 1997. 56p. (Documentos, 55).
- BOLONHEZI, D., ATHAYDE, M.L.F., BOLONHEZI, A.C. Características agronômicas de três Cultivars de algodoeiro semeadas em diferentes épocas e condições edafoclimáticas. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.44-47.
- BOQUET, D. J. Cotton in ultra-narrow spacing: plant density and nitrogen fertilizer rates. **Agronomy Journal**, v. 97, n. 1, p. 279-287, 2005.
- CARVALHO, L.H., SILVA, N.M., KONDO, J.I., CIA, E., CHIAVEGATTO, E.J., CARVALHO, H. R. **Estudo de época de semeadura do algodoeiro adensado na região de Campinas, SP.** In: 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011, São Paulo, SP, 2011. 985 p.
- CLAWSON, E. L., COTHREN, J. T., BLOUIN, D. C. Nitrogen fertilization and yield of cotton in ultra-narrow and conventional row spacings. **Agronomy Journal**, v. 98, n. 1, p. 72-79, 2006.
- DIAS, A. F., COSTA, M. L. N., RODRIGUES, L. A. **Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) na cultura do algodão na região dos Chapadões.** Pesquisa, Tecnologia e Produtividade. v. 1, n.1 p. 84, 2014.
- DIAS, L. D. E., SILVA, D. M. V., ASCARI, J. P., BAGATINI, G. J., AMBRÓSIO, J., BATISTTI, M., ARAÚJO, D.V. Controle de mancha-de-ramulária em algodão adensado. **Revista Cultivar - Grandes Culturas**, n.187, p.8-11, 2015.

ELLIS, M. B. 1976. More dematiaceous hyphomycetes. 1a. Ed. org. M.B. Ellis. Kew Surrey, UK: Commonwealth Mycological Institute.

FARIAS, F.J.C. Índice de seleção de cultivares de algodoeiro herbáceo. **Tese de Doutorado**, Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005. 121 p.

FERRARI, S., FURLANI JÚNIOR, E., FERRARI, J. V., SANTOS, M. L., SANTOS, D. M. A. Desenvolvimento e produtividade do algodoeiro em função de espaçamentos e aplicação de regulador de crescimento. **Acta Scientiarum Agronômica**, v. 30, n. 2, p. 365-371, 2008.

FERREIRA, A. C. B., BORIN, A. L. D. C., BRITO, G. G., SILVA FILHO, J. L. BOGIANI, J. C. Épocas de semeadura, cultivares e densidades de plantas para algodão Adensado em segunda Safra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 4, p. 397-405.

FULMER, A. M., WALLS, J. T., DUTTA, B., PARKUNAN, V., BROCK J., KEMERAIT, R. C., JR. First report of target spot caused by *Corynespora cassiicola* on cotton in Georgia, **Plant Disease**, v. 96, n. 7, p. 1066 -1066, 2012.

GALBIERI, R., ARAÚJO, D. C. E. B., KOBAYASTI, L., GIROTTO, L., MATOS, J. N., MARANGONI, M. S., ALMEIDA, W. P., MEHTA, Y. R. Corynespora leaf blight of cotton in Brazil and its management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 26, p. 3805-3811, 2014.

GILIO, T.A.S. Divergência genética em genótipos de algodoeiro e quantificação de danos causados pela mancha de ramulária. 2014. 69p. Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UFMT), Cáceres, 2014.

GONÇALVES, S. L., CARAMORI, P. H., WREGE, M. S. Regionalização e épocas de semeadura do algodoeiro no estado do Paraná. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.24-26.

GRIDI-PAPP, I. L. Manual do produtor de algodão. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuro, 1992. 158p

HEARN, A. B., CONSTABLE, G. A. **Cotton**. In : GOLDSWORTHY, P. R., FISHER, N. M. The Physiology of tropical field crops. New York, USA. John Wiley & Sons. 1984. p. 495-527.

HILLOCKS, R. J. Cotton diseases. CAB. International, Wallingford, United Kingdom.1 (38): 127 – 160 (1992).

IMEA Instituto Mato Grossense de Economia Agropecuária, Disponível em: <[imea.com.br/imea-site/](http://imea.com.br/imea-site/)>, Acessado em dezembro de 2022.

LACA-BUENDIA, J.P., CARDOSO NETO, L. Estudo de semeadura com cultivares de ciclo precoce de algodão herbáceo na região do Triângulo Mineiro. In: Congresso Brasileiro Do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.31-34.

LAZZAROTTO, C., ARANTES, E.M., LAMAS, F.M. Época de semeadura e zoneamento agrícola. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. Algodão Informações

Técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO, Campina Grande: EMBRAPACNPA, 1998. p.107-118. (Embrapa-CPAO. Circular técnica, 7).

MACEDO, D. M., PEREIRA, O. L., WHEELER, G. S., AND BARRETO, R. W. *Corynespora cassiicola* f. sp. *schinii*, a potential biocontrol agent for the weed *Schinus terebinthifolius* in the United States. **Plant Disease**, v. 97, p. 496-500, 2013.

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Algodão, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/algodao>> acessado em dezembro de 2022.

MARTÍN, J. **Avanços da pesquisa sobre algodão ultra-adensado**. p.94-119. In: MORESCO, E. Algodão: pesquisa e resultados para o campo. Facual, Cuiabá, 392 p. 2006.

MARUR, C.J., RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v.5, p.313-317, 2001.

MEHTA, Y. R., MOTOMURA, K. F., ALMEIDA, W. P. Mancha de corynespora do algodoeiro no Brasil. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 455., 2005, **Anais...** Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2005, p. 131.

MESQUINI, R. M. Componentes monocíclicos e quantificação de danos no patossistema *Corynespora cassiicola*-soja. 2012. 93f. **Dissertação de Mestrado** em Ciências, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Esalq, Piracicaba, SP, 2012.

MINTON, E. B.; SUPAK, J. R. Effects of seed density on stand, verticillium wilt, and seed and fiber characters of cotton. **Crop Science**, v. 20, n. 3, p. 345-347, 1980.

MORELLO, C. L.; FARIAS, F. J. C.; FILHO, J. L. S.; FREIRE, E. C. **Cultivares do algodoeiro para o Cerrado**. Embrapa Algodão. Circular Técnica 93, Campina Grande, PB, 2006.

NEVES, M.F. **Abrapa, cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias**. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão - Biênio 2011/2012, Santo André, SP: Cromosete Gráfica e Editora Ltda, 2012.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. **Mancha de *Corynespora***. Cruz das Almas Embrapa fruticultura, 2006, (Comunicado técnico 23).

PASSOS, J. L.; BARBOSA, L.C.A.; DEMUNER, A.J.; BARRETO, R.W.; KING-DIAS, B.; LOTINA-HENNSSEN, B. Effects of *Corynespora cassiicola* on *lantana camara*. **Planta Daninha**, v. 28, n.2, p. 229-237, 2010.

QI, Y., ZHANG, X., PU, J., LIU, X., LU, Y., ZHANG, H., ZHANG, H., XIE, Y. Morphological and molecular analysis of genetic variability within isolates of *Corynespora cassiicola* from different hosts. **European Journal of Plant Pathology**, v.130, n.1, p.83-95, 2011.

R Team, R. D. C. (2008). **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Acess:< <https://www.R-project.org/>>

ROSOLEM, C. A. Fenologia e ecofisiologia do algodoeiro. p.17-35. In: E. Moresco: Algodão: pesquisa e resultados para o campo. **Facual**, Cuiabá, 392p. 2006

SHANNER, G., FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**. v. 67, p.1051–1056, 1977.

SHIMOMOTO, Y., SATO, T., HOJO, H., MORITA, Y., TAKEUCHI, S.; MIZUMOTO, H., KIBA, A., HIKICHI, Y. Pathogenic and genetic variation among isolates of *Corynespora cassiicola* in Japan. **Plant Pathology**, v.60, n.2, p.253-260, 2011.

SILVA, A. V.; CHIAVEGATO, E.J.; CARVALHO, L.H., KUBIAK, D.M. Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em diferentes configurações de semeadura. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 407-411, 2006.

SOUSA, F.M.G., BENTES, J.L.S . Variabilidade de isolados de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt) Wei procedentes do Amazonas, em meios de cultura. **Summa Phytopathologica**, v.40, n.1, p.84-87, 2014.

SOUZA, L C., SAMPAIO, N. F. **Componentes de Produtividade do cultivar de algodoeiro CNPA-7H em diferentes populações de plantas**. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 1997, Fortaleza, CE Algodão Irrigado: Anais Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 558-561.

ULMER, A. M., WALLS, J. T., DUTTA, B., PARKUNAN, V., BROCK J., KEMERAIT, R. C., First report of target spot caused by *Corynespora cassiicola* on cotton in Georgia, **Plant Disease**, v. 96, n. 7, p.1066 -1066, 2012.

VERZIGNASSI, J.R., VIDA, J.B., TESSMAN, D.J. Epidemias de mancha de corinespora em pepino “tipo japonês” sob cultivo protegido na Região Norte do Estado do Paraná. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, n.5, p.570, 2003.

WELLS, R.; STEWART, A. M. **Morphological alterations in response to management and environment**. In: STEWART, J. M.; OSSTERHUIS, D.M.; HEITHOLT, J.J.; MAUNEY, J.R. *Physiology of cotton*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2010, p. 24-32.

WREGE, M.S., CARAMORI, P.H., GONÇALVES, S.L. et al. Cotton zoning based on sowing periods of lower risk in Paraná State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Tecnology**, v.43, n.1, p.71-79, 2000.

## ANEXO:

## Trabalhos publicados em eventos:

MACHADO, M.F.V., MARCHIOTO, L.F., NEVES, I.R., PEIXOTO, M.J., GUISONI-PEREIRA, S., PAZ-LIMA, M.L. Progresso temporal da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) do algodoeiro em sistema de manejo integrado. In: SILVA, B.O., SOUZA, R.G. IV Integra IFGoiano, Urutaí [<https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/1577>], GO, plataforma Virtual. <https://doi.org/10.33837/msj.v5i3.1577>, Multi-Science Journal, 5(3):1176-1178, Realizado de 16 a 19/11/2022.

MACHADO, M.F.V., MARCHIOTO, L.F., NEVES, I.R., PEIXOTO, M.J., MEIRELES, G.F.S., PAZ-LIMA, M.L. Progresso temporal da mancha-de-ramulária do algodoeiro em diferentes populações, manejo químico e épocas de semeadura. In: SILVA, B.O., SOUZA, R.G. IV Integra IFGoiano, Urutaí [<https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/1577>], GO, plataforma Virtual. <https://doi.org/10.33837/msj.v5i3.1577>, Multi-Science Journal, 5(3):1179-1182, Realizado de 16 a 19/11/2022.

MARCHIOTO, L.F., MACHADO, M.F.V., CAIXETA C.C., NEVES, I.R., NUNES, R.D., PEIXOTO, M.J., PAZ-LIMA, M.L. Relacionamento da população de plantas, manejo químico e época de semeadura no progresso temporal da mancha-de-ramulária do algodoeiro. In: VI Congresso Brasileiro de Fitossanidade, Proteção de plantas do Cerrado. Goiânia, realizado de 21 a 23 de setembro de 2022.

PEIXOTO, M.J., MARCHIOTO, L.F., CRUZ, J.B.P., SANTOS, K.C., MACHADO, M.F.V., NEVES, I.R., NUNES, R.D., MEIRELES, G.F.S., DIAS, P.A.S., ALVES, G.C.S., PAZ-LIMA, M.L. Densidade e época de semeadura, manejo com fungicidas e sua relação com o progresso da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) do algodoeiro In: 13 Congresso Brasileiro de Algodão, Salvador, Bahia, 16 a 18 de agosto de 2022.