

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGR99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Gabriel Weirich Ebeling

00261352

*“Desenvolvimento de atividades de pesquisa e consultoria na cultura do algodão em
Primavera do Leste – MT”*

PORTO ALEGRE, outubro de 2022.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA**

AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

Gabriel Weirich Ebeling

00261352

*“Desenvolvimento de atividades de pesquisa e consultoria na cultura do algodão em
Primavera do Leste – MT”*

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Miguel Augusto dos Santos Barbará

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dra. Eng. Agr. Catarine Markus

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Pedro Selbach Depto. de Solos (Coordenador)

Prof. Alexandre Kessler Depto. de Zootecnia

Profª. Carine Simione Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Clésio Gianello Depto. de Solos

Prof. José Antônio Martinelli Depto. de Fitossanidade

Profª. Renata Pereira da Cruz Depto. de Plantas de Lavoura

Prof. Sérgio Tomasini Depto. de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, outubro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Leandro Ebeling e Carla Elisa Weirich Ebeling, e aos meus irmãos, Lucas Weirich Ebeling e Hiago Weirich Ebeling, por todo o apoio estrutural que me deram, durante os anos de faculdade, tanto financeiro quanto emocional, e que foi fundamental para todo meu desenvolvimento pessoal e profissional nessa etapa de graduação. Com certeza, sem a ajuda deles eu não teria chegado até este momento.

Aos meus amigos que me acompanham desde de criança, Henrique Mollmann Pedrotti, Tobias Spellmeier Lucian, Rafael Muller e Yan Carlo Doerzbacher. Por toda parceria e amizade durante todos esses anos, e os quais sempre, de alguma forma, me ajudaram a crescer e superar as coisas que a vida proporciona.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, Artur Belmonte Monteiro, Gabriel Marson e Matias da Silva Lima, pela amizade construída durante o período de graduação e que, com certeza, será levada para o resto da vida.

Faço um agradecimento especial também a todos aqueles professores com os quais tive a oportunidade de aprender e conversar durante todo esse período, agregando experiência e carregando amizades, em especial, à professora Catarine Markus. Ela foi minha orientadora e me guiou até aqui, durante o estágio e nos semestres em que estive no departamento de Herbologia, juntamente com professor Aldo Merotto Jr., que também se fez presente no meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Ainda, quero agradecer pela oportunidade que tive em ver uma outra realidade de agricultura e realizar um sonho de conhecer o estado do Mato Grosso como profissional e desenvolver a possibilidade de poder trabalhar lá, coisa que ainda busco após formação. Tudo isso graças a conversas que tive com Miguel Barbará, engenheiro agrônomo formado em nossa universidade e que foi meu responsável técnico na Terra pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. e Bettini Consultoria Agrícola, tornando possível minha ida para o cerrado brasileiro.

RESUMO

O presente relatório é referente ao estágio curricular obrigatório para conclusão do curso de Agronomia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O estágio foi realizado na cidade de Primavera do Leste, no estado do Mato Grosso, na empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. Os objetivos do estágio foram acompanhar as atividades de pesquisa e de consultoria relacionadas à cultura do algodão, de forma a entender quais tecnologias se adequam melhor à região de Primavera do Leste. As atividades do estágio ocorreram durante o período de 11 de fevereiro a 13 de junho de 2022. Essas atividades envolveram o acompanhamento do ciclo completo dos experimentos, desde a implementação até à colheita. Os ensaios realizados estavam relacionados principalmente ao controle da praga do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) e da doença mancha de ramulária (*Ramularia areola* Atk). As atividades desenvolvidas resultaram em amplo conhecimento sobre procedimentos de pesquisa, como avaliações a campo, identificação e controle de pragas e doenças, regulagem de máquinas agrícolas e aplicações de agrotóxicos.

LISTA DE TABELAS

- 1. Principais práticas de manejo exigidas em seus respectivos sub-períodos para potencializar a produção em função do desenvolvimento da cultura. 12**

LISTA DE FIGURAS

1. **Presença de ramulária (*Ramularia areola* ATK), à esquerda (A). Danos causados pelo bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em botão floral (B)..... 19**
2. **Gaiola de pia de cozinha, menor custo (A). Gaiola comercial, maior custo (B)..... 21**
3. **Atividades de consultoria com as culturas soja, milho e algodão: medição do estande de plantas de algodão (A); avaliação para estimar a produção do milho (B); graneleiro da colheitadeira na colheita da soja (C)..... 22**

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de Primavera do Leste-MT	9
3. Caracterização da instituição de realização do trabalho	9
4. Referencial teórico	11
4.1 Importância econômica da cultura do algodão e regiões de cultivo no Brasil	11
4.2 Características e exigências climáticas da cultura.....	11
4.3 Manejo de pragas na cultura do algodão	13
4.4 Manejo de doenças na cultura do algodão	16
5. Atividades realizadas.....	17
5.1 Atividades de Pesquisa	17
5.1.1 Manejo fitossanitário das áreas experimentais.....	18
5.1.2 Ensaio realizados.....	20
5.2 Atividades da consultoria.....	21
5.3 Eventos.....	22
6. Discussão.....	23
7. Considerações finais	27
Referências bibliográficas	29
Apêndices	34

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é umas das principais atividades agrícolas do Brasil, e representa 6,1% do Valor Bruto da Produção (VBP) agrícola (SEVERINO *et al.*, 2019). O Brasil está entre os cinco maiores produtores mundiais de algodão, ocupa a segunda posição em exportação e a oitava posição em consumo de algodão em pluma no mundo (ABRAPA, 2022; SEVERINO *et al.*, 2019). O maior produtor nacional da fibra é o estado do Mato Grosso, que representa 63,6% do VBP do algodão nacional (SEVERINO *et al.*, 2019).

A redução de produtividade da cultura do algodão está principalmente relacionada aos danos causados por pragas e doenças. O inseto que apresenta grande importância é o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), que pode ocasionar perdas que podem chegar até 100%, caso não sejam realizadas medidas de controle (GABRIEL, 2016). Com relação às doenças, a mancha de ramulária (*Ramularia areola* Atk) apresenta grande importância e é considerada a principal doença da cultura, por apresentar grande ocorrência, intensidade e potencial de dispersão. Ainda, pode ocasionar perdas de produtividade de até 35% (CHITARRA & TARDIN, 2018). Outras doenças e pragas também podem causar perdas à cultura, porém, são menos expressivas. Portanto, a realização de pesquisas e a produção de dados técnicos com foco no controle do bicudo-do-algodoeiro e da mancha de ramulária são extremamente importantes. Ainda, existe a necessidade de atender às demandas regionais, devido ao crescimento e à importância socioeconômica da cultura do algodão no Brasil. As melhorias nas condições de produção, o aumento de produtividade e qualidade da fibra tornam o algodão brasileiro cada vez mais competitivo, no mercado nacional e internacional (COÊLHO, 2018).

A região de Primavera do Leste/MT, local de realização do estágio, se encontra na região sudeste do estado do Mato Grosso, apresenta 100% do seu território composto pelo bioma Cerrado e é localizada a aproximadamente 250 km da capital, Cuiabá. As atividades de estágio foram realizadas na empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA., durante o período de 11 de fevereiro a 13 de junho de 2022, somando 504 horas. A supervisão do estágio foi realizada pelo engenheiro agrônomo Miguel Augusto dos Santos Barbará, consultor técnico da empresa, e pela professora Catarine Markus, orientadora acadêmica.

Os objetivos do estágio foram acompanhar as atividades de pesquisa e de consultoria relacionadas à cultura do algodão, de forma a entender quais tecnologias se adequam melhor à região de Primavera do Leste, e as formas de melhorar a eficiência produtiva da cultura do algodão na região.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE PRIMAVERA DO LESTE-MT

O município de Primavera do Leste está localizado na região geográfica intermediária de Rondonópolis, nas coordenadas 15°33'32" S e 54°17'46" W, e apresenta altitude de 636 metros. Possui população estimada em 63.876 habitantes, território de 5.470,383 km² (IBGE, 2021), e apresenta o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 63.190,05 (IBGE, 2019).

A economia do município é concentrada na agricultura, sendo as principais culturas cultivadas o milho, a soja e o algodão (IBGE, 2020). Ainda, a região é um grande polo de empresas e multinacionais, que comercializam maquinários e insumos agrícolas. Além disso, o município apresenta grandes grupos familiares e empresariais, que administram fazendas. Isso favorece a geração de empregos e o desenvolvimento da região.

A região de Primavera do Leste está inserida no bioma Cerrado e apresenta solos classificados como Latossolos Vermelho-escuro distróficos e Latossolos Vermelho-amarelo distróficos (MATO GROSSO, 2001). A coloração avermelhada ou amarelada ocorre devido à presença dos óxidos de ferro (Fe₂O₃) e se caracterizam pela presença de horizonte B latossólico. Esses solos são caracterizados por serem bem intemperizados, profundos, homogêneos no perfil, e que apresentam baixa fertilidade natural. Normalmente, são solos presentes em grandes áreas de produção agrícola, por ocorrem em ambientes de relevo plano e pouco ondulados, o que facilita a mecanização agrícola (SANTOS & ZARONI, 2022; SANTOS *et al.*, 2018).

O clima do município é classificado como "AW", que, conforme a classificação, "A" é a denominação de climas equatoriais e "W" representa o inverno seco com chuvas entre verão e outono (KOTTEK *et al.*, 2006). A temperatura média é de 24,6 °C, setembro é o mês que apresenta a maior média de temperatura, que fica em 26,6 °C, e julho é o mês com a menor média, que fica em 23 °C. A precipitação média anual é de 1417 mm, concentrada nos meses de outubro a abril. O mês de julho é o mais seco, e apresenta precipitação média de 3 mm; já o mês de janeiro apresenta a maior precipitação, com média de 247 mm (CLIMATE-DATA, 2022).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA desenvolve treinamentos e é especializada em atividades de pesquisa aplicada, que são desenvolvidas em 14 hectares, no município de Primavera do Leste, MS. A empresa é administrada pelo proprietário, o

engenheiro agrônomo Paulo César Bettini, e foi fundada em 2012. A supervisão dos ensaios a campo é realizada pelo engenheiro agrônomo Miguel Augusto dos Santos Barbará, que conta com a colaboração de mais dois agrônomos, um técnico agrícola, além de estagiários, que desenvolvem as atividades de pesquisa. Junto às atividades da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA., existem outras duas empresas, que também são gerenciadas pelo engenheiro agrônomo Paulo César Bettini, sendo elas a Bettini Consultoria Agrícola e a Terra Nutrição.

A Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. tem como objetivo desenvolver dados técnicos que podem ser aplicados a campo, de forma a melhorar as condições de produção, aumentar a produtividade e diminuir os custos de produção para as culturas do milho, soja e algodão. Para isso, a empresa realiza experimentos a campo conforme a demanda da consultoria realizada pela Bettini Consultoria Agrícola, ou ainda, por outras empresas através da contratação de protocolos para a avaliação de eficiência de produtos e insumos agrícolas.

A Bettini Consultoria Agrícola atende aproximadamente 160 mil hectares, sendo 20 mil hectares de algodão. Os atendimentos são realizados por um grupo de cinco consultores, através de visitas técnicas semanais em cada propriedade. Nas visitas técnicas são diagnosticados os problemas de cada lavoura e são discutidas as possíveis resoluções, juntamente com o agrônomo responsável de cada fazenda. Assim, nas visitas são aplicadas as recomendações baseadas em dados oriundos da pesquisa realizada pela Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. A partir dessas visitas são geradas também novas demandas a serem testadas, que são repassadas para a Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA.

A Terra Nutrição, outra ramificação da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA., desenvolve suas atividades focada principalmente na agricultura de precisão, através de coletas de solo, análise e interpretação dos dados de fertilidade de distintos talhões. Essas atividades são realizadas durante a entressafra. Posteriormente, são realizados os mapas de fertilidade e as recomendações de adubações para a próxima safra. Essas atividades são realizadas por dois agrônomos.

Desta forma, a Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. apresenta importante papel no desenvolvimento socioeconômico da cidade de Primavera do Leste, já que a região possui grande demanda por conhecimento técnico, suprido em parte pelas pesquisas realizadas por essa empresa.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Importância econômica da cultura do algodão e regiões de cultivo no Brasil

A cultura do algodão apresenta grande importância no Brasil e no mundo. A espécie *Gossypium hirsutum* é a mais cultivada no mundo e está presente em várias regiões como Austrália, África, América Central, Brasil, México e região sul dos Estados Unidos (GONÇALVES & RAMOS, 2008; BUAINAIN & BATALHA, 2007). No Brasil, a cotonicultura na safra 2016/17 gerou um PIB de US\$ 74,11 bilhões e movimentou US\$ 135,44 bilhões em toda sua cadeia produtiva (NEVES & PINTO, 2017). Desta forma, a produção dessa fibra apresenta grande importância para o agronegócio e para o PIB brasileiro, que atingiu R\$ 2,4 trilhões no segundo trimestre de 2022 (IBGE, 2022).

No Brasil, a produção de algodão iniciou em 1970 no nordeste do país, e intensificou-se na década de 1990, principalmente no estado do Mato Grosso. No país, o algodão é cultivado em três macrorregiões: a região Norte–Nordeste, que apresenta os estados do Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia; a região Centro–Oeste, cujos estados produtores são o Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás; e a região Sul–Sudeste, com os estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais. Atualmente, é no Cerrado que é produzido mais de 90% do algodão brasileiro (AMPA, 2022; SEVERINO *et al.*, 2019). O volume da produção evoluiu de 1,3 milhões de toneladas na safra 2015/2016 para, aproximadamente, quase 3 milhões de toneladas na safra 2019/2020 (COTTONBRAZIL, 2020). Estados como Mato Grosso e Bahia são responsáveis por mais de 88% da produção nacional na safra 2018/19, e representaram uma produção de 1.567,7 e 508,6 mil toneladas, respectivamente (COÊLHO, 2018). A produtividade média dos estados de Mato Grosso e Bahia é de, aproximadamente, 2.400 kg ha⁻¹ de algodão em caroço e 1.650 kg ha⁻¹ de pluma (SEVERINO *et al.*, 2019).

4.2 Características e exigências climáticas da cultura

O algodoeiro, planta da família Malvaceae, é uma planta perene e arbustiva, que foi adaptada para o cultivo anual. O ciclo da cultura varia entre 130 e 180 dias, e apresenta crescimento indeterminado, ou seja, os estádios vegetativo e reprodutivo acontecem simultaneamente. Isso faz com que ocorra competição entre as estruturas vegetativas e

reprodutivas na relação fonte-dreno, e dificulta a identificação dos estádios fenológicos e suas transições (RAPHAEL *et al.*, 2020).

A correta identificação dos estádios fenológicos é essencial para a realização das práticas de manejo da cultura. A escala fenológica é utilizada para padronizar e determinar os estádios de desenvolvimento do algodoeiro, estádios críticos e/ou de maior demanda da cultura e ajudar na sua tomada de decisão. Isso favorece a indicação do momento da adubação, aplicação de reguladores de crescimento, monitoramento e controle de pragas, doenças e plantas daninhas, entre outros (Tabela 1). Além disso, facilita a comunicação entre técnicos, agrônomos e produtores (MARUR & RUANO, 2004).

Tabela 1 – Principais práticas de manejo exigidas em seus respectivos sub-períodos para potencializar a produção em função do desenvolvimento da cultura.

SUB-PERÍODO	OBJETIVO	AÇÕES/ MANEJO
SEMEADURA – EMERGÊNCIA	Estabelecimento da cultura no período adequado e na população de plantas desejada.	Sementes de qualidade e cuidados com a plantabilidade.
EMERGÊNCIA – PRIMEIRO BOTÃO FLORAL	Estabelecimento inicial adequado, com vigoroso crescimento da parte área e radicular.	Avaliação da semeadura e a contagem da população de plantas. Condicionamento químico e físico do solo.
PRIMEIRO BOTÃO FLORAL – PRIMEIRA FLOR	Proporcionar um bom desenvolvimento vegetativo para obter o maior número possível de estruturas reprodutivas.	Nutrição das plantas, acompanhamento do desenvolvimento, uso de reguladores de crescimento e controle de pragas.
PRIMEIRA FLOR – PRIMEIRO CAPULHO	Fixação do maior número possível de maçãs, mitigar estresses abióticos e bióticos para diminuir o prejuízo da ocorrência do crescimento vegetativo e reprodutivo, que ocorrem juntos nessa fase.	Controle de pragas, de doenças e da estatura da planta.
PRIMEIRO CAPULHO – COLHEITA	Proteção dos componentes de rendimento da cultura e realização da colheita de forma eficiente.	Avaliação da maturação das maçãs e a aplicação de maturadores e desfolhantes.

Fonte: Adaptado de Rosolem (2001).

As condições climáticas apresentam importância para a produtividade da cultura e qualidade das fibras. A baixa quantidade de radiação solar pode causar abortamento das estruturas reprodutivas. Isso ocorre principalmente na fase de emissão dos primeiros botões florais e quando as maçãs ainda são pequenas, devido à baixa produção de carboidratos. Desta forma, a cultura necessita de dias ensolarados e temperatura média do ar de 25 °C (ECHER, 2014; RAPHAEL *et al.*, 2020). Altas temperaturas (acima de 32 °C) podem causar o mau desenvolvimento do pólen e a inibição da fertilização na fase de desenvolvimento das flores. Já temperaturas abaixo de 15°C, no subperíodo semeadura-emergência, por exemplo, podem causar a morte da gema apical, má formação das radículas, atraso na emergência, resultando em falhas na população de plantas. A diminuição no estande de plantas está diretamente relacionada aos componentes de rendimento da cultura, pois o menor número de plantas por metro quadrado resultará em menor número de capulhos por metro quadrado e, conseqüentemente, menor produtividade (SNIDER & KAWAKAMI, 2014; RAPHAEL *et al.*, 2020).

A demanda hídrica da cultura varia de 650 a 700 mm durante seu ciclo, tendo o período de florescimento até a formação dos capulhos como o de maior necessidade hídrica (ZONTA *et al.*, 2016; AZEVEDO *et al.*, 1993). O déficit hídrico, além de impactar nas taxas de fotossíntese líquida, pode também causar a priorização do crescimento das maçãs e capulhos velhos. Isso pode ocasionar o abortamento de estruturas jovens, o que impacta diretamente na produtividade. Ainda, pode reduzir a qualidade da fibra, pois diminui seu comprimento, por exemplo (YEATES, 2014). O algodoeiro é uma cultura muito exigente em questões de qualidade de solo, pois demanda alta fertilidade, alto teor de matéria orgânica, solos profundos e bem drenados. Seu sistema radicular é sensível à acidez, à compactação e à baixa oxigenação. Porém, a cultura não é uma esgotante de nutrientes do solo, pois a exportação da fibra e do caroço é relativamente baixa quando comparada a outras culturas (ZANCANARO & KAPPES, 2020).

4.3 Manejo de pragas na cultura do algodão

A planta de algodão é dita como “doce”, devido aos seus constituintes serem ricos em carboidratos, motivo pelo qual atrai diversas pragas durante todo seu ciclo (CROSARIOL NETTO, ROLIM & PAPA, 2020; SANTOS, 2015). As principais pragas encontradas na cultura variam principalmente conforme as diferentes fases de desenvolvimento do algodoeiro. Nos estádios iniciais, as principais pragas que acometem a cultura são a lagarta elasmó

(*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon* e *Spodoptera frugiperda*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). No estágio reprodutivo, aproximadamente 35-40 dias após a emergência, é destacada a ocorrência de pragas como o complexo-lagartas-da-maçã (*Heliothis virescens*, *Helicoverpa armigera* e *Helicoverpa zea*), *Spodoptera* spp., falsa medideira (*Chrysodeixis includens*), vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e, principalmente, o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*). Durante todo do ciclo da cultura há problemas com o pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii*), ácaros (*Tetranychus urticae*) e nematoides (*Meloidogyne incognita* e *Rotylenchus reniformis*) (CROSARIOL NETTO, ROLIM & PAPA, 2020; MIRANDA & SUASSUNA, 2004; SANTOS, 2015).

O bicudo-do-algodoeiro é a principal praga da cultura, visto que pode ocasionar 100% de perdas de produtividade. Essa praga apresenta difícil controle, devido ao desenvolvimento das fases de larva e pupa, que ocorrerem dentro das estruturas reprodutivas do algodão, dificultando o controle químico. Portanto, há a necessidade de aplicações recorrentes, chamadas popularmente de “baterias” de aplicação, para o controle da fase adulta do inseto, única fase em que o inseto está exposto aos inseticidas (GABRIEL, 2016). O monitoramento e controle da praga começa a partir do estágio V3 do algodão, com a aplicação de inseticidas na bordadura da lavoura, com o objetivo de impedir a entrada de adultos que migram de outras áreas. Essas aplicações seguem até o estágio B1 (inserção do primeiro botão floral), a partir disso, as aplicações começam a ser realizadas em área total, de acordo com o monitoramento da infestação. O número de aplicações dentro de uma mesma safra pode variar de 17 até 23 aplicações, que varia com a pressão populacional da safra, a ocorrência de plantas daninhas, restos culturais e condições edafoclimáticas (MIRANDA & RODRIGUES, 2016). O intervalo entre aplicações é determinado pela intensidade da infestação e das características da praga (GABRIEL, 2016). Os custos para o controle dessa praga podem representar 50% dos custos totais com inseticidas (PAPA & CELOTO, 2015).

Para os ensaios de eficiência dos inseticidas para controle do bicudo-do-algodoeiro pode ser utilizada a chamada “fórmula de ABBOTT” (ABBOTT, 1925). A fórmula calcula a porcentagem de controle (eficiência do tratamento), a partir da contagem dos insetos vivos na testemunha, comparado ao tratamento testado, sendo ela: $E (\%) = ((T - Tr)/T) \times 100$, onde: E é a eficiência de controle, dada em porcentagem; T é o número de insetos vivos na testemunha; e Tr é número de insetos vivos no tratamento. De acordo com dados da literatura, os ingredientes ativos que apresentam eficiência de até 100% no controle do bicudo-do-algodoeiro são: lambda-cialotrina + tiametoxan; fipronil; zetacipermetrina; malathion; bifentrina e tiametoxam + clorantraniliprole (PAPA & CELOTO, 2015).

Apesar do controle químico ser o principal meio de controle de pragas e doenças na cultura do algodoeiro, o uso do manejo integrado de pragas e doenças (MIPD) deve ser preconizado. O MIPD visa obter maior eficiência de controle, diminuir custos e produzir de forma mais sustentável (MIRANDA, 2010). Para isso, o monitoramento frequente, a identificação das pragas e doenças, o nível de dano, o nível de dano econômico para cada espécie e a identificação correta do estágio da cultura são essenciais. O nível de dano e o nível de dano econômico representam o tamanho das populações das pragas, que são usadas como referência para tomada de decisão na realização do controle. O nível de dano é a população da praga ou severidade do dano em que se deve realizar o controle para que não chegue no nível de dano econômico, quando o custo para o controle é igual ou maior que os prejuízos causados pela praga ou doença (FLECK, RIZZARDI & AGOSTINETTO, 2002; MATIOLI, 2022). Para o bicudo-do-algodoeiro, o nível de dano é 5% de estruturas florais com presença de inseto adulto ou com danos do inseto, momento em que é recomendado o controle químico para não chegar no nível de dano econômico. Aplicações excessivas podem favorecer a resistência da praga aos ingredientes ativos dos inseticidas e resultar em aumento da população do bicudo-do-algodoeiro (MIRANDA & RODRIGUES, 2016).

No MIPD é preconizado o uso de outros métodos de controle; dentro desse princípio, o controle químico deve ser visto como o último recurso (CHITARRA & GALBIERI, 2020; CROSARIOL NETTO, ROLIM & PAPA, 2020; MIRANDA, 2010). As principais práticas que podem ser utilizadas na cultura algodão para o MIPD são o uso de controle biológico, rotação de culturas, plantas de cobertura e cobertura morta, que visam diminuir fontes de inóculos e quebrar ciclos de pragas e doenças. Para o controle do bicudo-do-algodoeiro, é possível a aplicação de *Beaveria bassiana*, fungo entomopatogênico capaz de alcançar 100% de controle em ensaios de laboratório e, aproximadamente, 87% a campo (COUTINHO & CAVALCANTI, 1988). Além disso, práticas que favoreçam a sobrevivência de inimigos naturais e sua liberação a campo, como *Bracon vulgaris* e *Catolaccus grandis*, que são parasitoides de larvas do bicudo-do-algodoeiro, poderiam ser usadas como ferramentas importantes de controle. No entanto, isso ainda está distante na produção do algodão, devido ao grande número de aplicações de inseticidas na cultura (EVANGELISTA JÚNIOR, ZANUNCIO JÚNIOR & ZANUNCIO, 2006). Outra estratégia pode ser a utilização de atrativos comportamentais, que também causam a diminuição da população através do confundimento dos insetos. Isso ocorre através do impedimento do encontro e a reprodução entre macho e fêmea. Ainda, a utilização de cultivares transgênicas, como a tecnologia Bt (*Bacillus thuringiensis*) para controle de lagartas também é

muito abrangente no controle de pragas na cultura do algodão (SANTOS, 2015; CROSARIOL NETTO, ROLIM & PAPA, 2020).

4.4 Manejo de doenças na cultura do algodão

Com o crescimento do cultivo do algodão em grandes áreas no Cerrado brasileiro houve a expansão e o crescimento da incidência e severidade de doenças em lavouras de todo o Brasil. Isso resultou no aumento dos custos de produção e em prejuízos na produção e na qualidade da fibra. O aumento na ocorrência de doenças na região do Cerrado pode ser explicado também pelas condições ambientais favoráveis às doenças, relacionadas às altas temperaturas e umidade. Essas condições são ótimas para a ocorrência dos processos de infecção, desenvolvimento e crescimento de patógenos, além de acelerar esses processos e aumentar o potencial de danos na cultura na cultura (CHITARRA & TARDIN, 2018).

A cultura do algodoeiro é suscetível ao ataque de patógenos durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. Nos estádios iniciais, as doenças causam tombamentos/melas causados por fungos como *Rhizoctonia solani* e *Phytophthora capsici*. Em estágio mais avançado, há a ocorrência de várias doenças foliares, isoladas ou em conjunto, principalmente após a inserção do primeiro botão floral. Entre as principais doenças do algodoeiro, estão: a mancha-alvo (*Corynespora cassicola*) e o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), provenientes de áreas com plantio de soja ou de áreas vizinhas; a mancha de alternaria (*Myrothecium roridum*); a prodridação das maçãs, que ocorre na finalização do ciclo, causada por um complexo de fungos e impossibilita a abertura dos capulhos (SUASSUNA & COUTINHO, 2015); e a ramulária (*Ramularia areola* Atk), principal patógeno do algodão (CHITARRA & TARDIN, 2018).

O controle químico da ramulária começa logo após a observação dos sintomas iniciais, por isso o monitoramento constante é fundamental para a decisão de aplicação de fungicidas na cultura. O intervalo e o número de aplicações são dependentes da realização da primeira aplicação, das condições climáticas e da presença de inóculo inicial. O número de aplicações pode variar entre quatro e seis aplicações (CHITARRA & TARDIN, 2018). No Brasil, a resistência quantitativa foi encontrada em diversos genótipos, com a possibilidade de diminuir as aplicações em até 80%, porém a resistência completa nunca foi encontrada (SUASSUNA & COUTINHO, 2015; SILVA *et al.*, 2019). Os principais produtos utilizados na prevenção de perdas na produção e na qualidade de fibra em pesquisas foram: piraclostrobina + fluxapiraxade; carboxamida + oxicloreto de cobre; trifloxistrobina + protioconazol + bixafeno; azoxistrobina + difenoconazol + clorotalonil; hidróxido de fentina; mefentrifluconazol;

isofetamid; clorotalonil; azoxistrobina + difenoconazol; mancozeb; clorotalonil e piraclostrobina + metconazol (SILVA *et al.*, 2019).

Para ensaios de controle de ramulária, por exemplo, é utilizado como parâmetro de avaliação o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). É um cálculo quantitativo da severidade da doença e seu progresso em função do tempo, através da fórmula $AACPD = i \sum_{n=1}^{n-1} [(x_i + x_{i+1})/2 (t_{i+1} - t_i)]$, onde: n é o número de avaliações, x é a severidade da doença e $(t_{i+1} - t_i)$ é o intervalo de tempo entre duas avaliações consecutivas. Com o uso da AACPD é possível fazer comparações entre a eficiência de produtos no controle de doenças e entender melhor seu processo epidemiológico (MORAES *et al.*, 2020).

Dentro do MIPD, tem-se o controle biológico, que para algumas doenças está relacionado ao uso de fungos do gênero *Trichoderma* sp. e bactérias como *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens*. Esses fungos e bactérias podem contribuir para o controle de doenças como mofo branco, podridão radicular, tombamentos e ramulária, por exemplo (MEYER *et al.*, 2019; RÉGO *et al.*, 2020).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Atividades de Pesquisa

A principal atividade realizada durante o período de estágio foi voltada ao acompanhamento de experimentos na estação de pesquisa da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA, com foco na cultura do algodão e no controle da praga do bicudo-do-algodoeiro e da doença ramulária. Nesse período, também foram realizados outros ensaios relacionados ao controle de plantas daninhas, deficiências nutricionais da cultura do algodão e tecnologia de aplicação para as condições climáticas da região.

Na condução dos experimentos, foram realizadas atividades como a semeadura da cultura, estaqueamento das áreas, monitoramentos de pragas e doenças, capinas para controle de pé-de-galinha (*Eleusine indica*), e dosagem para aplicação dos tratamentos testados. O acompanhamento dos experimentos também demandou a realização de avaliações pertinentes para alcançar o objetivo de cada experimento. Ainda, foi realizada a colheita dos experimentos, trilha, quantificação da umidade dos grãos e estimativa da produtividade. As atividades também foram realizadas nas instalações da estação de pesquisa, que compreenderam a organização de salas de defensivos agrícolas, estoque de sementes, oficina e a tabulação de dados no escritório. Além disso, foram realizadas apresentações em eventos realizados pela Terra Pesquisa e

Treino Agrícola LTDA. Neste relatório, as descrições das atividades relacionadas aos experimentos estão divididas em dois itens. No primeiro, está descrito o manejo fitossanitário geral das áreas experimentais; já o segundo item é destinado à condução e à aplicação dos tratamentos dos principais ensaios realizados.

5.1.1 Manejo fitossanitário das áreas experimentais

Com relação ao manejo das áreas, para a cobertura do solo durante a entressafra foi realizada a semeadura de milho (20 kg ha⁻¹) e de trigo mourisco (50 kg ha⁻¹) no mês de outubro de 2021. Anteriormente à semeadura do algodão, 10 dias antes, foi realizada a dessecação da área com a mistura de glufosinato de amônio (Off-road; 1,5 L ha⁻¹) + carfentrazona (Aurora; 80 ml ha⁻¹) + s-metolachloro (Dual gold; 1 L ha⁻¹) + óleo (0,5 L ha⁻¹) através de aplicação tratorizada em área total. A semeadura do algodão na região é realizada no mês de dezembro para o cultivo da safra, e no mês de janeiro para o cultivo safrinha. Na estação de pesquisa, a semeadura foi realizada no mês de janeiro, com espaçamento de 90 cm entre linha, e com oito plantas por metro linear. As cultivares semeadas foram a IMA5801 (B2RF), que apresenta resistência ao glifosato (tecnologia RR flex) e à lagarta (tecnologia bollgard II), a TMG 91, resistente ao glufosinato de amônio e a lepidópteros (tecnologia WideStrike), e a FM944 (GL) resistente ao glufosinato de amônio e ao glifosato (tecnologia Glytol).

A semeadura da cultura recebeu adubação de base de 300 kg ha⁻¹ da formulação 00-20-20 de NPK, o que proporcionou 0 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O. O manejo de adubação em cobertura foi realizado através de um distribuidor a lanço de um disco. As aplicações foram fracionadas, sendo distribuídos 500 kg ha⁻¹ de fosfato monoamônico (MAP), com 0 dias após a emergência (DAE) + 150 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCL) em 0 DAE e com 60 DAE + 50 kg ha⁻¹ de sulfogran (enxofre + boro) com 1 DAE + 125 kg ha⁻¹ de ureia (33-0-0) com 15, 25, 40 e 50 DAE + 20 kg ha⁻¹ de boro (15%) em 20 DAE.

O monitoramento de pragas e doenças foi realizado a partir de sucessivas avaliações com intervalos de dois a três dias, principalmente, a partir da inserção do primeiro botão floral (estádio B1), momento de maior suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. Na Figura 1^a, é possível verificar a presença da doença ramulária, que apresenta alto potencial de desfolha e impacta na diminuição da área foliar e na taxa fotossintética, e conseqüentemente, acarreta em menor produtividade. Já na Figura 1B, é possível observar a presença do dano ocasionado pelo bicudo-do-algodoeiro; esse inseto apresenta alto potencial de dano, pois se alimenta e oviposita em estruturas reprodutivas da cultura como botões florais, flores e maçãs.

Figura 1 – Presença de ramulária (*Ramularia areola* Atk), à esquerda (A). Danos causados pelo bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em botão floral (B).



Fonte: O autor (2022).

As aplicações dos tratamentos fitossanitários foram realizadas conforme a necessidade indicada através do monitoramento das áreas e seus respectivos níveis de controle para cada doença e/ou praga. O conjunto utilizado para as pulverizações em área total de cada experimento foi de trator John Deere 5090E e pulverizador Condor 600 M12 da Jacto. No caso de fungicidas, podem ser necessárias até oito aplicações para o controle de ramulária em cultivares não tolerantes, com intervalos de 12 a 15 dias entre as aplicações. Para o controle dessa doença podem ser utilizados produtos como trifloxistrobina + tebuconazol (Nativo; 0,5 L ha⁻¹), piraclostrobina + epoxiconazol (Opera; 0,5 L ha⁻¹), trifloxistrobina + protioconazol (Fox; 0,4 L ha⁻¹), tetraconazol (Eminent; 0,4 ha⁻¹), difenoconazol (Score; 0,3 L ha⁻¹) e o hidróxido de fentina (Mertin; 0,5 L ha⁻¹). Em algodão com resistência quantitativa à ramulária (RX), o número de aplicações é menor, chegando até cinco aplicações.

Para o controle de lagartas, foram realizadas aplicações com diferentes grupos químicos e ingredientes ativos, como o uso de espinetoram (Exalt; 0,1 L ha⁻¹), clorpirifós (Clorpirifós; 1 L ha⁻¹) e clorotraniliprole (Premio; 0,15 L ha⁻¹). Para tripses, mosca branca e pulgões, foram aplicados acetamiprido (Acetamiprid; 0,2 L ha⁻¹), e para controle de ácaros e o bicudo-do-algodoeiro, foram realizadas baterias de aplicações, com a utilização de abamectina (Abamectin; 60 ml ha⁻¹) diafentiuon (Polo; 0,5 L ha⁻¹) e malationa (Malhation; 1 L ha⁻¹) e lambda-cialotrina (Karatê; 0,15 L ha⁻¹), respectivamente.

A escolha do controle químico para o controle de plantas daninhas ocorreu conforme as tecnologias de resistência das cultivares utilizadas. Ainda, preconizava-se os cuidados com

a tecnologia de aplicação para que não ocorresse deriva, o que pode ocasionar fitotoxicação às cultivares suscetíveis, ou, até mesmo, levar às plantas à morte. O controle de pé-de-galinha, principal planta daninha da região, foi baseado no uso de glufosinato de amônio em jato dirigido e em área total. Ainda, associaram-se capinas manuais para o controle dessa planta daninha; as capinas eram recorrentes e possibilitadas pela grande mão de obra disponível na empresa. O controle de plantas daninhas é realizado até o fechamento do dossel da cultura.

5.1.2 Ensaio realizados

Os ensaios foram realizados a campo, na estação experimental da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA com foco no controle de uma praga, o bicudo-do-algodoeiro, e no controle de uma doença, a ramulária. As parcelas experimentais possuíam área de 15 m² (3 m x 5 m). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições.

O experimento da ramulária teve como objetivo testar a eficiência de fungicidas no controle dessa doença. No ensaio foram testados diferentes programas de aplicações de fungicidas, totalizando sete tratamentos (Apêndice A), que incluíram um tratamento testemunha, e oito aplicações por tratamento. As doses utilizadas (Apêndice A) seguiram o padrão de recomendação da bula dos produtos. As aplicações foram realizadas através de pulverizador costal pressurizado com CO₂ e barra com seis bicos, espaçadas a 50 cm entre si. A primeira aplicação (Aplicação A) foi realizada no aparecimento dos primeiros sintomas da doença, e o restante entre intervalos de 14 dias (Aplicações B, C, D, E, F, G, H). As avaliações de severidade da doença foram realizadas em “pré-spray” de todas as aplicações. Ao final das aplicações e das avaliações, os dados coletados foram calculados a partir da fórmula (AACPD) (Apêndice C) para quantificar a taxa de progresso da doença e da fórmula de ABBOTT (Apêndice D) para testar a eficiência de controle dos fungicidas. O teste estatístico utilizado foi através do teste Scott-Knott a 5% de significância.

O experimento do bicudo-do-algodoeiro teve como objetivo testar a eficiência de inseticidas no controle dessa praga. No ensaio foram testados diferentes programas de aplicações de inseticidas, totalizando 14 tratamentos (Apêndice B), incluindo um tratamento testemunha e uma aplicação por tratamento. As doses utilizadas (Apêndice B) seguiram o padrão recomendado na bula dos produtos. A aplicação foi realizada através de pulverizador costal pressurizado com CO₂ e barra com seis bicos, espaçadas a 50 cm entre si. Foi realizado somente uma aplicação em bicudos adultos, totalizando 40 bicudos por repetição, alojados em gaiolas comerciais (Figura 2A) ou feitas com ralo inox de pia de cozinha (Figura 2B) para

manejar os custos do ensaio. O uso de gaiolas para o experimento tem como objetivo impossibilitar a disseminação da praga na área, devido ao seu alto potencial de causar danos à cultura. As avaliações de mortalidade do inseto foram realizadas às 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos. Após as avaliações, os dados de mortalidade dos insetos foram utilizados para calcular a porcentagem de controle através da fórmula de ABBOTT e testados estatisticamente, utilizando o teste de Scott-knott com 5% de probabilidade (Apêndice E).

Figura 2 – Gaiola de pia de cozinha, menor custo (A). Gaiola comercial, maior custo (B).



Fonte: O autor (2022).

5.2 Atividades da consultoria

As atividades relacionadas à consultoria consistiram no acompanhamento dos consultores da Bettini Consultoria Agrícola em seus atendimentos. Nas visitas, eram discutidas recomendações diversas, desde a gestão da propriedade até assuntos técnicos sobre as culturas de soja, milho e algodão. Essa atividade de acompanhamento dos consultores foi menos frequente, porém, de muita importância, pois permitiu participar de discussões técnicas, de forma a encontrar a melhor estratégia e/ou manejo para atender a demanda de cada lavoura. Além disso, também foi possível vivenciar questões voltadas ao relacionamento interpessoal com produtores, técnicos e gerentes das fazendas atendidas.

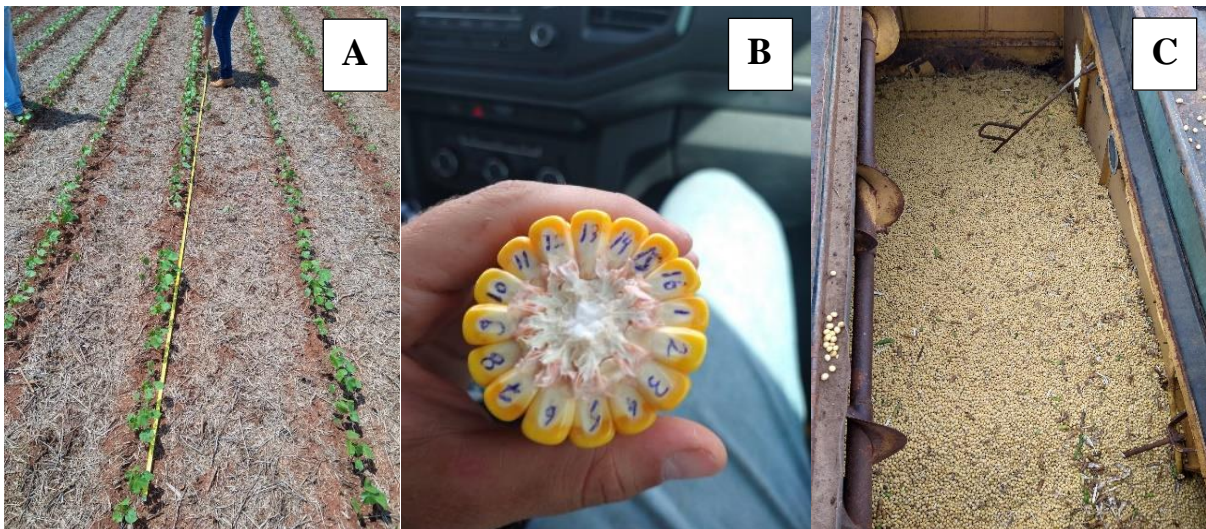
Na cultura do algodão, foi realizada a contagem do estande de plantas (Figura 3A) no início do desenvolvimento da cultura. Nos atendimentos, também eram realizados monitoramentos diversos para a tomada de decisão no manejo da cultura, por exemplo, avaliações para aplicação ou não de reguladores de crescimento, monitoramento de pragas e

doenças, principalmente do bicudo e da ramulária. Ainda, era verificada a ocorrência de fitotoxicidade, deficiências nutricionais e necessidade de indicação de alguma outra aplicação ou manejo.

Na cultura do milho, era realizada a retirada do cartucho para avaliar o número de folhas não expandidas, para estimar o momento do pendoamento. Isso é realizado principalmente para avaliar o estágio de desenvolvimento da cultura e a projeção de precipitação hídrica da região para próximo ao pendoamento. Além disso, foram realizadas avaliações de danos de percevejos, presença de lagartas, presença e tomada de decisão para controle de cigarrinhas. Ainda, foram realizadas mensurações para estimar a produtividade das lavouras, através da contagem das espigas por metro linear, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira (Figura 3B) e testes de umidade para ponto de colheita.

Na cultura da soja, realizou-se o acompanhamento da colheita de grãos (Figura 3C) em grandes áreas agrícolas (lavouras maiores que 5.000 hectares). Nessa atividade, foi possível presenciar problemas relacionados ao operacional das fazendas, quando, devido às grandes chuvas durante o período de colheita, houve perdas na colheita dos grãos.

Figura 3 – Atividades de consultoria com as culturas da soja, milho e algodão: medição do estande de plantas de algodão (A); avaliação para estimar a produção do milho (B); graneleiro da colheitadeira na colheita da soja (C).



Fonte: O autor (2022).

5.3 Eventos

Durante o período de estágio, foi possível participar da apresentação de cultivares no “Tour da Soja”, realizado pela Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA e Bettini

Consultoria Agrícola, que ocorreu nos dias 26 e 27 de janeiro de 2022. Nesse evento, foi demonstrada uma vitrine com 72 cultivares, que apresentavam diferentes grupos de maturação, tecnologias de resistência e/ou tolerância às pragas, doenças e plantas daninhas. Ainda, a atividade foi composta pela apresentação e discussão das características de cada cultivar, como visualização da arquitetura da planta, vigor e sua adaptação para condições de solos arenosos. O evento teve a participação de 50 produtores e técnicos, desse total, 80% eram clientes da Bettini Consultoria Agrícola.

Outro evento realizado durante o período de estágio foi o “Dia de Campo”, que ocorreu no dia 26 de fevereiro de 2022. Nessa atividade, foram realizadas apresentações abertas ao público, em parceria com diversas empresas de defensivos agrícolas, sementes e adubos foliares. Os assuntos abordados no dia de campo foram, principalmente, sobre a qualidade de calda de pulverização, boas práticas agrícolas e incompatibilidade de misturas, coordenados pelo engenheiro agrônomo Miguel Augusto dos Santos Barbará.

6. DISCUSSÃO

O rápido crescimento e desenvolvimento agrícola da região de Primavera do Leste atrai inúmeras empresas de comercialização de máquinas, insumos e tecnologias. Além disso, atrai empresas de prestação de serviços, pesquisa e consultoria, como é o caso da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. Isso permite o aprimoramento técnico dessas instituições, que buscam atender os clientes da melhor forma, buscando soluções para as demandas técnicas, de gestão e operacionais de cada fazenda. A formação de dados testados a campo, nas condições edafoclimáticas da região de Primavera do Leste, é fator-chave para a melhoria das práticas de manejo para atender altas produtividades. Esse trabalho é realizado pela pesquisa, e possibilita testar alternativas mais econômicas e eficientes para a produção agrícola. Dessa maneira, o conhecimento é construído, explorado e passado adiante, de forma similar às instituições de ensino, sendo fundamental na evolução do setor agropecuário.

Na cultura do algodão, os principais problemas estão relacionados aos danos causados pelo bicudo-do-algodoeiro. Essa praga pode se alastrar de forma rápida, agressiva e causar danos de até 100%, através da oviposição e alimentação das estruturas reprodutivas do algodão (GABRIEL, 2016). A dificuldade do controle químico desse inseto está relacionada ao seu ciclo de vida curto, de aproximadamente 21 dias (GABRIEL, 2016), e sua oviposição ocorrer dentro das estruturas reprodutivas, o que dificulta o contato do inseticida com a praga-alvo. Isso porque

a maioria dos inseticidas utilizados e com maior eficiência de controle tem ação de contato (AGROFIT, 2022; QUINTÃO *et al.*, 2020).

O número de aplicações para o controle do bicudo-do-algodoeiro é alto e pode atingir de 17 a 23 aplicações na mesma safra, com intervalos curtos. As “baterias” de aplicação buscam atingir o bicudo-do-algodoeiro na sua fase adulta, para impedir a oviposição e os danos nas estruturas reprodutivas. Isso visa quebrar o ciclo de vida da praga e impedir o seu crescimento populacional, e, conseqüentemente, seus danos e prejuízos à cultura (MIRANDA & RODRIGUES, 2016; GABRIEL, 2016). A pesquisa busca alternativas para diminuir o número alto de aplicações com a integração de outros métodos de controle, como por exemplo o uso de armadilhas com feromônios até o florescimento da cultura, momento em que o feromônio perde sua eficiência, com o objetivo de melhorar o monitoramento da presença de insetos adultos e possibilitar a tomada de decisão para aplicações mais assertivas (PAPA, 1992; DEGRANDE, 2006). No entanto, as características da praga e sua interação com o ambiente justificam a grande demanda de aplicações recorrentes. As variáveis que diminuem ou aumentam o número e a intensidade das aplicações são: a pressão da população na safra, presença de plantas daninhas e restos de culturas, as condições edafoclimáticas e as próprias características do ciclo de vida do bicudo-do-algodoeiro (MIRANDA & RODRIGUES, 2016; GABRIEL, 2016). Portanto, a decisão de realizar a aplicação deve ser baseada no monitoramento da praga durante todo o ciclo da cultura, quando alcançar o nível de dano de 5% em estruturas reprodutivas (MIRANDA & RODRIGUES, 2016). Isso visa reduzir o número de aplicações, a probabilidade de ocorrer casos de resistência, a contaminação de recursos hídricos e os custos de produção.

Os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada na Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA, relacionados ao controle do bicudo-do-algodoeiro, mostram que o Malathion (1L/ha) proporcionou 100% de controle dos insetos. Porém, não há diferença estatística desse inseticida com os produtos como Marshal Star (97%), Fipronil (81%), Clorpirifós (78%), Fipronil + Acetamiprid (75%), Fipronil + Trinca Caps (75%), Malathion + Trinca Caps (75%) e Engeo Pleno (72%). Os tratamentos com Marshal Star + Talstar (63%), Talstar + Acetamiprid (59%), Clorfenapir (56%) e Acetamiprid + Trinca Caps (44%) apresentaram controle intermediário. Já o inseticida Exalt + Trinca Caps, apresentou 9% de controle e não diferiu da testemunha (Apêndice E). Outros trabalhos mostram que o uso de neonicotinoides é muito eficiente no controle do bicudo, como por exemplo o ingrediente ativo clothianidín, que apresentou 73,3% de eficácia de controle seis dias após a terceira aplicação (FONSECA *et al.*, 2011), e que ingredientes ativos como malationa e fipronil apresentaram 83% de mortalidade para o bicudo-do-algodoeiro (QUINTÃO *et al.*, 2020).

A ramulária é a principal doença da cultura do algodão, apresentando alto potencial de causar danos à cultura com até 35% de desfolha. Sua ocorrência é mais importante no final do ciclo e em condições de alta umidade. As perdas podem se tornar ainda mais significativas, devido à rápida dispersão do patógeno, caso não houver medidas de controle adotadas no momento correto (CHITARRA & TARDIN, 2018). O principal método de controle da ramulária, após a presença do patógeno na área, é o controle químico. Porém com o uso de cultivares de algodão RX, que apresentam resistência quantitativa à doença, é possível diminuir em até 80% as aplicações de fungicidas para o controle da doença, considerando que em cultivares não RX, são realizadas de quatro a seis aplicações (SILVA *et al.*, 2019; CHITARRA & TARDIN, 2018). O monitoramento é fundamental para a visualização do desenvolvimento inicial da doença, momento ideal e recomendado para a realização da primeira aplicação de fungicida. O intervalo entre aplicações é dependente de quando foi realizada a primeira aplicação, das condições climáticas e da presença de inóculo na área (CHITARRA & TARDIN, 2018).

Para a ramulária, pode-se inferir que os conjuntos de produtos testados não diferiram estatisticamente entre si (Apêndice D). Outros trabalhos que testaram a eficiência de controle de princípios ativos como fenpropimorfe, hidróxido de fentina, difenoconazol, mefentrifluconazole e suas combinações, demonstraram que não houve diferenças estatísticas na produtividade entre os tratamentos, exceto a testemunha. Porém, concluiu-se que o uso de fenpropimorfe isolado ou em mistura com mefentrifluconazole pode ser uma alternativa para o controle da ramulária quando comparado ao uso de hidróxido de fentina isolado ou em combinação com o difenoconazol (CHITARRA & TARDIN, 2018).

Quando vários produtos são comparados a campo, normalmente são observadas diferenças no controle da praga ou doença-alvo. Isso é explicado pelas características específicas de cada princípio ativo, como o modo de ação e a toxicidade para o alvo. No caso do controle de bicudo-do-algodoeiro, essas diferenças foram observadas, de acordo com o tratamento (Apêndice E). No entanto, para o controle de ramulária, essas diferenças não foram observadas, possivelmente devido à grande diferença de fungicidas testados em cada tratamento, o que ocasionou um efeito compensatório.

Para produções em áreas extensas e de viés intensivo, o controle químico apresenta grande importância, devido ao baixo custo, rápida ação e grande eficiência. No entanto, a longo prazo, o uso intenso e exclusivo do controle químico pode trazer efeitos negativos, como a seleção de indivíduos resistentes (CROSARIOL NETTO, ROLIM & PAPA, 2020). Outra prática comum no controle químico é a calendarização das aplicações e a realização das

aplicações em condições climáticas adversas, que aumentam pressão de seleção e rápida ocorrência de casos de resistência. Além disso, há os efeitos sobre o meio ambiente, que são de difícil mensuração, mas que podem ser prejudiciais, como a diminuição do nível populacional de inimigos naturais de pragas e também a possível contaminação de recursos hídricos em períodos de grande precipitação, caso do cerrado brasileiro na primavera/verão, além do aumento dos custos de produção (MIRANDA, 2010; SOUZA, 2006).

Entre os pilares da tecnologia de aplicação está a importância da escolha correta do produto, aplicação da dose correta, monitoramento constante, realização das aplicações no momento correto e com as condições climáticas ideais (CONTIERO *et al.*, 2018). Esses fatores podem influenciar na qualidade da aplicação e, conseqüentemente, na produtividade da lavoura. Portanto, é possível utilizar os dados obtidos nos ensaios da Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA., associados a outros princípios da tecnologia de aplicação, com o objetivo de aumentar a eficiência de controle, manejar casos de resistências e diminuir custos, através da escolha do produto e/ou programa de aplicação com melhor eficiência de controle. Além de comparar produtos com eficiência de controle semelhantes, mas com custos distintos.

Cabe salientar que outros meios de controle devem ser associados ao controle químico, com o objetivo de melhorar a sustentabilidade, diminuir custos e também diminuir a dependência de grandes pacotes tecnológicos. Como por exemplo, a rotação de culturas, que pode auxiliar no controle do bicudo-do-algodoeiro e da ramulária, de forma a diminuir as fontes de inóculo através da retirada de plantas hospedeiras do meio de produção (MIRANDA, 2010; SILVA *et al.*, 2019). No entanto, para a região do Cerrado brasileiro, a monocultura do algodão é uma realidade, devido a sua janela de semeadura ser no mês de dezembro para o algodão safra, e janeiro para a safrinha. Isso diminui as possibilidades de produzir duas culturas em sucessão na primavera/verão. Além disso, seu cultivo anos após ano ocorre devido ao fato de a cultura do algodão apresentar maior lucratividade em comparação a outras culturas como soja e milho (ALVES *et al.*, 2020).

Conforme comentado anteriormente, o controle biológico é uma ferramenta que vem crescendo, principalmente os estudos com o uso de fungos entomopatogênicos para controle do bicudo-do-algodoeiro. Para o controle de ramulária, é possível o uso de fungos do gênero *Trichoderma* sp. e de bactérias como *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens*, alternativas ao controle químico (MEYER *et al.*, 2019; RÊGO *et al.*, 2020). Porém, o controle biológico ainda é muito discutido, devido à eficácia e às dificuldades de realizar misturas de tanques com outros produtos. Isso ocorre pois influenciam na eficiência de controle dos produtos biológicos

e na sobrevivência de outros insetos benéficos. Aplicações isoladas impactam na eficiência operacional da propriedade e aumentam os custos de produção.

Com relação às atividades de consultoria que foram acompanhadas, verificou-se que os maiores problemas encontrados pelos produtores estavam relacionados à colheita da soja, devido a fatores operacionais das fazendas. Isso ocorreu principalmente no mês de fevereiro, quando há grande precipitação pluviométrica na região, média de 204 mm (CLIMATEMPO, 2022), o que dificulta a entrada do maquinário no campo. Essa atividade normalmente é realizada por empresas terceirizadas. Nesta última safra, o escoamento da produção também se tornou um problema devido à falta de caminhões, qualidade das estradas de acesso, que foi intensificado pelas condições climáticas desfavoráveis. Como consequência, ocorre a perda do produto final no campo. Isso também é consequência da falta de planejamento no plantio, que é realizado em pouco tempo e em grandes áreas, com aproximadamente 600 linhas ativas de plantio. Embora a região apresente grande investimento com conhecimento técnico e tecnologia, existe a necessidade de ajuste e melhorias no sistema de produção.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. apresenta grande importância para o crescimento da região de Primavera do Leste. Durante a realização do estágio, foi possível observar como uma empresa referência na sua região exerce suas atividades, integrando o conhecimento agrônomo acadêmico com as necessidades do mercado. Juntamente com as empresas Bettini Consultoria Agrícola e Terra Nutrição, oferece um sistema completo de testes a campo, atividades de consultoria e informações de agricultura de precisão que contribuem para alcançar elevados patamares de produtividade nas culturas de soja, milho e algodão. O acompanhamento em projetos de pesquisa e de consultoria em grandes áreas foi muito desafiadora, e distinto das condições observadas da região sul do Brasil. Nesse ambiente de grandes áreas agrícolas, todos os fatores de risco, de investimento e de produção são aumentados, o que potencializa a necessidade de técnicos e agrônomos preparados.

As atividades desenvolvidas durante o estágio demandaram conhecimentos obtidos durante toda a graduação, e possibilitaram o estudo de novos conteúdos e vivências práticas. Nesse contexto, os conhecimentos exigidos englobam as áreas de identificação e manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, fisiologia vegetal, tecnologia de aplicação, solos, clima, nutrição de plantas e manejos culturais específicos das culturas. O aprendizado adquirido nesse período foi muito expressivo e intenso, principalmente na cultura do algodão, cultura pouco

estudada na região sul do Brasil, mas que poderia ser mais aprofundada no decorrer na graduação devido à sua importância para o Cerrado brasileiro. Ainda, as experiências técnicas e sociais durante o estágio foram importantes para a formação profissional e pessoal, abrindo oportunidade de trabalho após a formação no curso de Agronomia. Presenciar a sustentação técnica de um setor tão importante para o Brasil foi motivo de satisfação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, USA, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.

ABRAPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Algodão no Mundo**. 2022. Disponível em: < <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-mundo.aspx>>. Acesso em: 22 jun.2022.

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos Fitossanitários. **Inseticidas registrados para o bicudo do algodoeiro**. 2022. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 30 set.2022.

ALVES, L. R. A. A.; *et al.* Gestão operacional e custo de produção de algodão em Mato Grosso. *In*: BELOT, J-L. (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. 4. ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 32-55.

AMPA – ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **História do algodão**. [2022?]. Disponível em: <<https://ampa.com.br/historia-do-algodao/#:~:text=O%20algod%C3%A3o%20%C3%A9%20conhecido%20do,legisla%C3%A7%C3%A3o%20mais%20antiga%20da%20%C3%8Dndia.>>. Acesso em: 10 jul.2022.

AZEVEDO, P. V. *et al.* Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 7, p. 863-870, 1993.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Introdução. *In*: MAPA. IICA. **Cadeia produtiva do algodão**. Brasília, DF: MAPA. IICA, 2007. v. 4, cap. 2, p. 15-18.

CHITARRA, L. G.; GALBIERI, R. Controle de doenças no algodoeiro em Mato Grosso. *In*: BELOT, J-L. (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. 4 ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 246-261.

CHITARRA, L.G.; TARDIN, F. D. **Controle Químico da Mancha de Ramulária (*Ramularia areola*) do Algodoeiro na Região de Sorriso – MT**. Campina Grande: Embrapa, 2018. p. 24. (Embrapa algodão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 99).

CLIMATE-DATA.ORG. **Primavera do Leste**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/primavera-do-leste-43171/>. Acesso em: 26 jun.2022.

CLIMATEMPO. **Climatologia e histórico de previsão do tempo em Primavera do Leste**. [São Paulo], 2022. Disponível em: Acesso em: 29 set.2022.

COÊLHO, J. D. Produção de algodão. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, ano 3, n. 26, mar. 2018. (Série Caderno Setorial ETENE, 26).

CONTIERO, R. L.; *et al.* **Tecnologia de aplicação**. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018. p. 401-449.

COTTONBRAZIL. **Algodão brasileiro**. Brasília, DF: Cotton Brasil, [2020]. Disponível em: <https://cottonbrazil.com/pt/algodao-brasileiro/>. Acesso em: 22 jun.2022.

COUTINHO, J. L. B.; CAVALCANTI, V. A. Utilização do fungo *Beauveria bassiana*, no controle biológico do bicudo do algodoeiro em Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 5, p. 455-461, maio 1988.

CROSARIOL NETTO, J; ROLIM, G; PAPA, G. Manejo integrado de pragas no algodoeiro em Mato Grosso. In: BELOT, J-L. (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. 4. ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 262-291.

DEGRANDE, P. E. Ameaça do bicudo exige organização e empenho de todos. **Visão Agrícola**, Piracicaba, SP, n. 6, jul-dez, 2006. p. 55-58.

ECHER, F. R. O algodoeiro e os estresses abióticos. In: BELOT, J-L. (ed.). **O algodoeiro e os estresses abióticos, temperatura, luz, água e nutrientes**. Cuiabá: IMAmt, 2014. p. 9-12.

EVAGELISTA JÚNIOR, W. S; ZANUNCIO JÚNIOR, J. S; ZANUNCIO, J. C. Controle biológico de artrópodes pragas do algodoeiro com predadores e parasitóides. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 1147-1165, 2006.

FLECK, N.G; RIZZARDI, M.A; AGOSTINETTO, D. Nível de Dano Econômico como Critério para Tomada de Decisão no Controle de Guanxuma em Soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.3, p. 421-429, 2002.

FONSECA, P. R. B.; *et al.* Inseticidas neonicotinoides no controle do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae) e a falha de controle do endossulfan. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 78, n. 4, p. 545-551, out./dez., 2011.

GABRIEL, D. **O bicudo do algodoeiro**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Instituto Biológico, 2016. 20 p. (Documento técnico, 25).

GONÇALVES, J. S; RAMOS, S. F. Da origem à hegemonia e crise do algodão meridional brasileiro no século XX. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 25-41, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Primavera do Leste**. Rio de Janeiro: IBGE, [2019]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/primavera-do-leste.html>. Acesso em: 20 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Primavera do Leste**. Rio de Janeiro: IBGE, [2020]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/primavera-do-leste/pesquisa/14/10193?tipo=ranking&indicador=10203>. Acesso em: 25 jun. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Primavera do Leste**. Rio de Janeiro: IBGE, [2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/primavera-do-leste.html>. Acesso em: 25 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto – PIB**. Rio de Janeiro: IBGE, [2022]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 20 jun. 2022.

KOTTEK, M.; *et al.* World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 15, No. 3, 259-263. 2006.

MARUR, C. J.; RUANO, O. Escala do algodão: um método para determinação de estádios de desenvolvimento do algodoeiro herbáceo. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 105, n. 1, p.3-4, mar. 2004.

MATIOLI, T. F. MIP (Manejo Integrado de Pragas): tudo o que você precisa saber sobre ele. *In: Blog da Aegro para negócios rurais*. Porto Alegre: AEGRO, 18 jul. 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/manejo-integrado-de-pragas/>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MATO GROSSO. Governo do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Mapa de solos do Estado de Mato Grosso**: mapa A001. Cuiabá: Governo do Estado de Mato Grosso. SEPLAN, 2001. 1 mapa, color., Escala 1:1 500 000, Projeção Cônica Conforme de Lambert. Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO).

MEYER, M. C.; *et al.* Uso do Trichoderma na cultura do algodão. **Trichoderma Uso na Agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 361-380.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiros**. Campina Grande: Embrapa, 2010. p. 37. (Circular técnica, 131).

MIRANDA, J. E; RODRIGUES, S. M. M. **Manejo do bicudo-do-algodoeiro em áreas de agricultura intensiva**. Campina Grande: Embrapa, 2016. (Circular técnica, 140).

MIRANDA, J. E.; SUASSUNA, N. D. **Guia de Identificação e Controle das Principais Pragas e Doenças do Algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa, 2004. 48 p.

MORAES, W. L. de B; *et al.* Desenvolvimento de aplicativo para cálculo de AACPD em smartphones Android. *In: XLIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA*, 2020. Disponível em: <https://www.conbea.org.br/anais/publicacoes/conbea-2020/anais-2020/geomatica-instrumentacao-e-agricultura-de-precisao-giap/2754-desenvolvimento-de-aplicativo-para-calculo-de-aacpd-em-smartphones-android/file>>. Acesso em: 04 out.2022.

NEVES, M. F; PINTO, M. J. A. Quantificação da cadeia Brasileira do Algodão – Safra 2016/17. *In: ABRAPA. A Cadeia do Algodão Brasileiro*. 3 ed. Brasília, 2017. Cap. A, p.15-50.

PAPA, G.; CELOTO, F. J. (ed.). Controle químico do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). *In: BELOT, J-L. (ed.). O bicudo-do-algodoeiro (Anthonomus grandis BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle*. 2. ed. Cuiabá: IMAmt, 2015. Cap. 53. p. 143-155.

PAPA, G. **Emprego do feromônio "grandlure" e inseticidas, piretroides, no controle do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do algodão.** 1992. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

QUINTÃO, F. C. S.; *et al.* Inseticidas para controle do bicudo do algodoeiro: eficiência, período residual e perdas por escorrimento. In: SPERS, E. E. (org.). **Agrárias: pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo.** Curitiba: Artemis, 2020. Cap.7. p. 55-65.

RAPHAEL, J. P. A.; *et al.* Distribuição da produção no algodoeiro: conceitos, fatores ecofisiológicos e implicações sobre a produtividade e sobre a qualidade de fibra. In: BELOT, J-L. (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso.** 4. ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 112-132.

RÊGO, T.; *et al.* Controle biológico como ferramenta do manejo integrado de doenças e pragas do algodoeiro. In: BELOT, J-L. (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso.** 4. ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 424-449.

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

SANTOS, H. G.; *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, H. G.; ZARONI, M. J. Latossolos vermelhos. In: EMBRAPA. **Solos tropicais.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos>. Acesso em: 24 jun. 2022.

SANTOS, W. J. dos. Manejos de pragas do algodão, com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil.** 3.ed. Brasília, 2015. Cap.9. p. 267-364.

SEVERINO, L. S.; *et al.* **Algodão – Parte 01: caracterização e desafios tecnológicos.** [S. l.]: Embrapa, 2019. 29 p. (Desafios do Agronegócio Brasileiro (NT3)).

SILVA, J. C.; *et al.* Ramularia leaf spot: an emergent disease of cotton in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v. 44, p. 473–482, 2019.

SNIDER, J. L.; KAWAKAMI, E. M. Estresse térmico. In: BELOT, J-L. (ed.). **O algodoeiro e os estresses abióticos, temperatura, luz, água e nutrientes.** Cuiabá: IMAmt, 2014. Cap. 1, p. 13-30.

SOUZA, V. **Avaliação da contaminação de águas por resíduos de pesticidas em área de cultura de algodão: Região de Primavera do Leste-MT.** 2006. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

SUASSUNA, N. D; COUTINHO, W. M. Manejos das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro, com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil.** 3. ed. Brasília, DF: ABRAPA, 2015. cap. 10, p. 365-408.

YEATES, S. Efeitos do estresse hídrico na fisiologia do algodoeiro. *In*: BELOT, J-L. (ed.). **O algodoeiro e os estresses abióticos, temperatura, luz, água e nutrientes**. Cuiabá: IMAmt, 2014. cap. 3, p. 63-77.

ZANCANARO, L; KAPPES, C. Correção do solo e adubação da cultura. *In*: BELOT, Jean-Louis (ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. 4. ed. Cuiabá: Casa da Árvore, 2020. p. 182-193.

ZONTA, J. H.; *et al.* **Manejo de irrigação do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa, 2016. (Circular técnica, 139).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Lista de tratamentos de produtos para teste de eficiência de controle para ramulária (*Ramularia areola* ATK).

TRATA MENTO	PRODUTO (ml ou g ha ⁻¹)	INGREDIENTE ATIVO	MOMENTO DA APLICAÇÃO
T1	Testemunha	-	-
	Priori TOP (300)	Estrobirulina+azoxistrobina+difenocozole	A
	Fox Xpro (500) + Aureo (375)	Trifloxistrobina+protioconazol+bixafen	B
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	C
T2	Fox Xpro (500) + Aureo (375)	Trifloxistrobina+protioconazol+bixafen	D
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	E
	Score (300)	Difenoconazol	F
	Score (300)	Difenoconazol	G
	Score (300)	Difenoconazol	H
	Priori TOP (300)	Estrobirulina+azoxistrobina+difenocozole	A
	Orkestra (300) + Mess (0,5%)	Piraclostrobina+fluxapiraxade	B
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	C
T3	Orkestra (300) + Mess (0,5%)	Piraclostrobina+fluxapiraxade	D
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	E
	Score (300)	Difenoconazol	F
	Score (300)	Difenoconazol	G

TRATA MENTO	PRODUTO (ml ou g ha⁻¹)	INGREDIENTE ATIVO	MOMENTO DA APLICAÇÃO
T3	Score (300)	Difenoconazol	H
	Priori TOP (300)	Estrobirulina+azoxistrobina+difenocozazole	A
	Miravis DUO (600)	Difenoconazole+pidiflumetofem	B
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	C
T4	Miravis DUO (600)	Difenoconazole+pidiflumetofem	D
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	E
	Score (300)	Difenoconazol	F
	Score (300)	Difenoconazol	G
	Score (300)	Difenoconazol	H
	Priori TOP (300)	Estrobirulina+azoxistrobina+difenocozazole	A
	Miravis DUO (600)	Difenoconazole+pidiflumetofem	B
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	C
T5	Miravis DUO (600)	Difenoconazole+pidiflumetofem	D
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	E
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	F
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	G
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	H
T6	Priori TOP (300)	Estrobirulina+azoxistrobina+difenocozazole	A

TRATAM ENTO	PRODUTO (ml ou g ha⁻¹)	INGREDIENTE ATIVO	MOMENTO DA APLICAÇÃO
T6	Miravis DUO (600) + Bravonil (1500)	(Difenoconazole+pidiflumetofem) +(Clorotalonil)	B
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	C
	Miravis DUO (600) + Bravonil (1500)	(Difenoconazole+pidiflumetofem) + (Clorotalonil)	D
	Mertin (500)	Hidróxido de fentina	E
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	F
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	G
	Bravonil Top (1500)	Difenoconazole+clorotalonil	H
	T7	Orkestra (300)	Piraclostrobina+fluxapiraxade
Fox Xpro (500)		Trifloxistrobina+protioconazol+bixafen	B
Mertin (500)		Hidróxido de fentina	C
Fox Xpro (500)		Trifloxistrobina+protioconazol+bixafen	D
Mertin (500)		Hidróxido de fentina	E
Score (300)		Difenoconazol	F
Score (300)		Difenoconazol	G
Score (300)		Difenoconazol	H

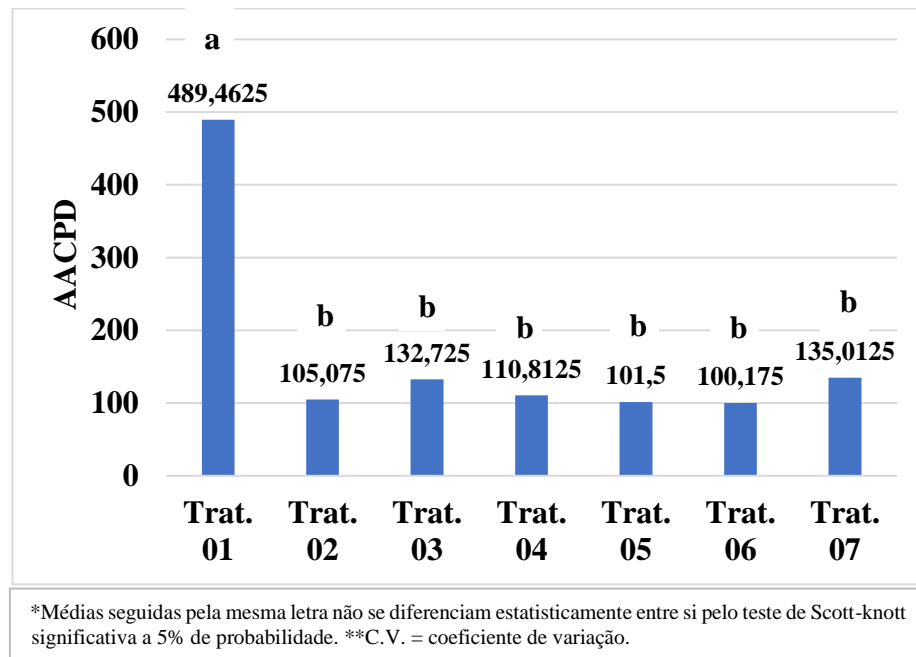
Fonte: O autor (2022).

APÊNDICE B – Lista de tratamentos de produtos para teste de eficiência de controle para o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*).

TRATAMENTO	PRODUTO (ml ou g ha⁻¹)	INGREDIENTE ATIVO
T1	Malathion (1000)	Malationa
T2	Marshal Star (1000)	Carbossulfano
T3	Fipronil (70)	Fipronil
T4	Clorpirifós (1000)	Clorpirifós
T5	Fipronil (60) + Acetamiprid (200)	Fipronil + Acetamiprido
T6	Fipronil (40) + Trinca Caps (150)	Fipronil + Lambd-cialotrina
T7	Malathion (500) + Trinca Caps (150)	Malationa + Lambd-cialotrina
T8	Engeo Pleno (300)	Tiametoxam + Lambda-cialotrina
T9	Marshal Star (400) + Talstar (500)	Carbossulfano + Bifentrina
T10	Talstar (500) + Acetamiprid (200)	Bifentrina + Acetamiprido
T11	Clorfenapir (1000)	Clorfenapir
T12	Acetamiprid (200) + Trinca Caps (150)	Acetamiprido + Lambd-cialotrina
T13	Exalt (100) + Trinca Caps (150)	Espinetoram + Lambd-cialotrina
T14	Testemunha	-

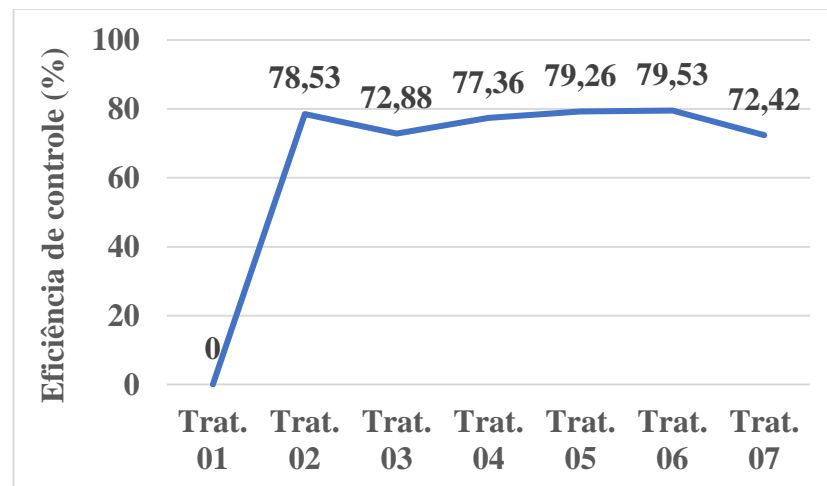
Fonte: O autor (2022).

APÊNDICE C – Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para ramulária (*Ramularia areola* ATK).



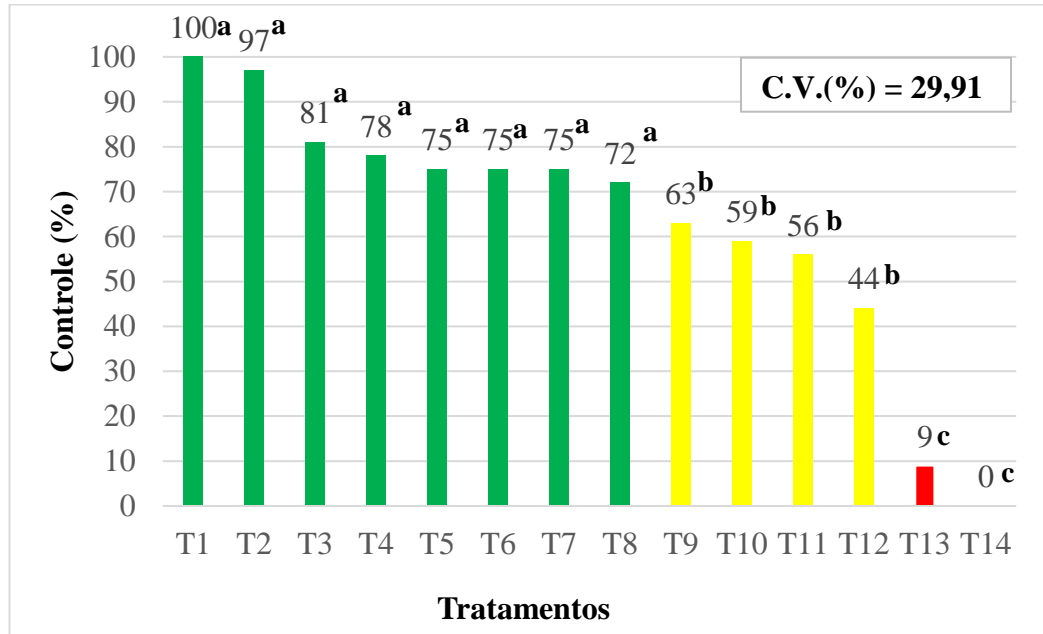
Fonte: O autor (2022).

APÊNDICE D – Eficiência de controle a partir da fórmula de ABBOTT para ramulária (*Ramularia areola* ATK).



Fonte: O autor (2022).

**APÊNDICE E – Eficiência de controle (ABBOTT) de inseticidas sobre bicudo-do-
algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em gaiolas, conduzido na Estação da Terra Pesquisa,
Primavera do Leste-MT, 2022.**



*Médias seguidas pela mesma letra não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott significativa a 5% de probabilidade. **C.V. = coeficiente de variação.

Fonte: O autor (2022).