

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Catia Bertollo Chaves
00297539

Acompanhamento de atividades de campo na
Fazenda Paiaguás – SLC Agrícola

Porto Alegre, julho de 2022.

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

**Catia Bertollo Chaves
00297539**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado para obtenção do Grau de Engenheira
Agrônoma, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

**Acompanhamento de atividades de campo na Fazenda Paiaguás - SLC
Agrícola**

Supervisor de campo do Estágio: Eng Agrº Anderson Luiz Busanello

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Getulio Coutinho Figueiredo

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof.(a) Alexandre Kessler - Depto. de Zootecnia

Prof.(a) José Antônio Martinelli - Depto. de Fitossanidade

Prof.(a) Sérgio Tomasini - Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof.(a) Clésio Gianello - Depto. de Solos

Prof.(a) Pedro Selbach - Depto. de Solos

Prof.(a) Renata Pereira da Cruz - Depto. de Plantas de Lavoura

Prof.(a) Carine Simioni - Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Porto Alegre, julho de 2022.

AGRADECIMENTOS:

Somos pessoas coletivas e só conseguimos alcançar plenamente nossos objetivos com a ajuda do outro. O avanço para esta etapa é fruto do esforço de dezenas de pessoas que me acompanharam, de alguma forma, até aqui.

Gostaria de agradecer especialmente aos meus pais Odila Bertollo Chaves e Davi Rodrigues Chaves por nunca medirem esforços para investir tanto no meu estudo quanto no de meu irmão, para que tivéssemos as oportunidades que eles não tiveram e por acreditarem e apoiarem minha escolha profissional.

Ao meu irmão Enzo, por deixar meus dias mais leves e me motivar a dar o meu melhor.

Aos amigos de faculdade Juliana, Anna, Salise, Laura, Jenifer, Jhony, Bruna e Renan por me acompanharem ao longo da jornada da graduação e por todas as noites viradas estudando. Aos amigos Mariana e Marcio pela parceria de clube, trocas de conhecimento e por serem minha família nesse período.

Às equipes de Pesquisa e Monitoramento Integrado da Fazenda Paiaguás e aos engenheiros agrônomos Anderson Luiz Busanello e Marlo Frolich pela oportunidade e supervisão, ao Prof. Dr. Getulio Figueiredo pelas portas abertas e orientação ao longo dessa jornada, à todos os professores que me acompanharam desde a formação básica até o ensino superior, aos familiares e amigos que vibraram com as minhas conquistas até aqui e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por todas as oportunidades proporcionadas.

RESUMO

O algodão é uma *commodity* relevante para o setor econômico brasileiro, com demandas fisiológicas específicas e diversos tratos culturais ao longo de seu ciclo produtivo, os quais impactam seu custo de produção. O monitoramento integrado de pragas e a adoção de ferramentas digitais otimizam o uso dos dados gerados em campo, transformando-os em informações estratégicas de manejo agrícola. Neste sentido, a Agricultura Digital tem apoiado as atividades cotidianas da Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, localizada no município de Diamantino - MT, especialmente no monitoramento de pragas da cultura do algodão segunda safra. Assim, o levantamento de dados associados ao monitoramento contínuo, realizado por técnicos em campo, tem ampliado a abordagem agronômica e permitido gerar índices para aprimorar as tomadas de decisão, de modo a serem mais sustentáveis, a partir do conceito de “zonas de manejo”.

Palavras-chave: agricultura digital, monitoramento de pragas, algodão.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Distribuição das áreas de produção agrícola do Grupo SLC a partir de imagem aérea da Fazenda Paiaguás, Diamantino - MT	11
Figura 2 - Produtividade média da soja (sc/ha), em duas épocas de plantio, na Fazenda Paiaguás, Diamantino - MT, do Grupo SLC.	18
Figura 3 - Aspecto referente à classificação Colônia ++ de pulgão no algodoeiro.	21
Figura 4 - Aspecto típico da fumagina em capulho de algodão.	22
Figura 5 - Lagarta-das-maçãs e dano na base da maçã.....	23
Figura 6 - Folha do algodoeiro com sintomas típicos da presença de ácaro-rajado.	24
Figura 7 - Mapa do Monitoramento Integrado de Pragas para pulgão, elaborado durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.	25
Figura 8 - Taxa aplicada de inseticida conforme o mapa de calor, gerado no Monitoramento Integrado de Pragas, durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.	26
Figura 9 - Qualidade da aplicação de inseticida (taxa alvo versus taxa alcançada). Mapa elaborado durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.	27
Figura 10 – Exemplo de tela do monitor das máquinas colhedoras com acesso em tempo real, via <i>mobile</i> , ao painel da colhedora de milho.	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	9
2.1. Município de Diamantino	9
2.2. Clima.....	9
2.3. Solos.....	9
2.4. Bioma.....	9
3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL.....	11
4.1. Algodoeiro	11
4.2. Regulador de Crescimento	11
4.3. Manejo Integrado de Pragas.....	12
4.4. Principais doenças do algodoeiro.....	12
4.4.1. Ramulose.....	13
4.4.2 Mancha-de-Ramulária	13
4.4.3 Mancha-Angular.....	13
4.4.4 Mancha-de-Mirotécio.....	13
4.4.5 Damping-Off	14
4.5. Principais pragas do algodoeiro	14
4.5.1 Pulgão.....	14
4.5.2 Mosca-Branca.....	14
4.5.3 Lagarta-da-Maçã	15
4.5.4 Lagarta-Militar	15
4.5.5 Lagarta-Rosada.....	15
4.5.6 Bicudo-do-Algodoeiro	15
4.5.7 Percevejos.....	16
4.5.8 Ácaro-Rajado	16
4.5.9 Tripes.....	16
4.6. Colheita do algodão	17
5. ATIVIDADES REALIZADAS.....	17
5.1. Soja	17
5.1.2 Colheita	17
5.2. Milho.....	19
5.2.1 Plantio.....	19
5.3. Algodão.....	20

5.3.1 Monitoramento Integrado de Pragas	20
5.3.2 Colheita do Algodão.....	24
5.4. Agricultura Digital	25
5.4.1 Mapas de Calor.....	25
5.3.2 Plataformas Digitais	26
5.4.2 Monitores de Maquinário	28
6. DISCUSSÃO.....	29
6.1. Algodão.....	29
6.1.1 Perdas na colheita.....	29
6.1.2 Pragas	29
6.1.3 Plataformas digitais	30
6.2. Soja	30
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos principais setores da economia brasileira, sendo que sua participação alcançou 27,4 % do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro na década de 2022, a maior do setor desde 2004, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2022). Diante disso, a região centro-oeste, em especial, o estado do Mato Grosso, é considerado o celeiro do país e se destaca na produção de soja, milho, algodão e rebanho bovino.

O estágio foi realizado na Fazenda Paiaguás, no município de Diamantino – MT, Brasil, no período de 17 de janeiro a 10 de julho de 2022, totalizando cerca de 1.000 horas. A empresa SLC Agrícola foi escolhida por ser uma das maiores produtoras de *commodities* atualmente no Brasil e adotar boas práticas de produção, visando manejos assertivos e racionais, aplicando princípios da agricultura de precisão e digital. A empresa possui certificações pelos parâmetros de desempenho internacionais de responsabilidade social, saúde e segurança ocupacional, como a ISO 900, para o Sistema de Gestão da Qualidade de Produtos, a ISO 45001, para Saúde e Segurança Ocupacional, a NBR 1600, para Responsabilidade Social e a ISO 1400, para Gestão Ambiental. Na produção, a empresa possui os certificados RTRS (*Round Table on Responsible Soy*), PROTERRA (Fundação ProTerra), 3S (Soluções para Suprimentos Sustentáveis), FEMAS (Certificação Sistema de Segurança para Matérias-Primas para Alimentação Animal), os padrões ABR (Algodão Brasileiro Responsável) e BCI (*Better Cotton Initiative*) para a cultura do algodão e UAAN – (Conab – Certificação para unidades armazenadoras), o que reflete sua excelência em gestão econômica, social e ambiental.

O estágio objetivou a ampliação da habilidade prática e a aplicação dos conhecimentos teóricos, os quais foram compartimentalizados e acumulados durante a graduação, resultando numa percepção mais analítica e crítica do ambiente agrícola, com a complexidade dos processos que envolvem a produção. Outros objetivos incluíram o acompanhamento de operações de plantio, colheita, monitoramento integrado de pragas e interação com agricultura digital. Além disso, de maneira introdutória, foi possível vivenciar uma das principais culturas do agronegócio: o algodão, que é pouco explorado na região sul do país, devido às demandas fisiológicas da cultura, e contrasta com os tipos de manejo aplicado aos cereais.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1. Município de Diamantino

Situa-se no estado do Mato Grosso e possui população estimada em 22.331 habitantes, com densidade demográfica de 2,47 habitantes/km² e extensão territorial de 7.980,2 km². Predominantemente, sua economia é oriunda do setor agropecuário, com destaque para a agricultura e suinocultura (PREFEITURA DE DIAMANTINO, 2022).

2.2. Clima

A região apresenta clima tropical, com pluviosidade estacional sendo menor nos meses de inverno e maior nos meses de outubro a março, sendo o clima classificado como Aw, na escala de Koppen e Geiger. A temperatura média anual é de 25,3 °C e pluviosidade média anual de 1.587 mm. O mês mais seco e frio do ano é o de julho, com média de 4 mm de chuva e 23,8 °C. O mês mais chuvoso é o de janeiro, com precipitação média de 280 mm, enquanto que o mês mais quente é setembro, com temperatura média de 27,2 °C (CLIMATE DATA, 2022).

2.3. Solos

Na região ocorre predominância de Latossolo Vermelho Distrófico típico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolos Vermelho-Amarelo e Neossolo Quartzarênico típico nas áreas de serra (IBGE MAPAS, 2022). Na Fazenda Paiaguás, a predominância é da classe dos Latossolos, onde ocorre solos profundos, bem drenados e com alto teor de argila na maioria das áreas. Por outro lado, nas áreas de menor altitude da Fazenda Paiaguás, percebe-se maior teor de areia nas camadas mais superficiais de solo.

2.4. Bioma

No estado do Mato Grosso ocorre predominância dos biomas Cerrado e Amazônia, sendo que estes caracterizam a cidade de Diamantino - MT. Na Fazenda Paiaguás, ocorre o Cerrado sentido restrito, com a predominância de espécies arbóreas de estatura baixa a média,

inclinadas, tortuosas e até retorcidas com dossel descontínuo. As plantas apresentam características xeromórficas, com folhas espessas e coriáceas, pilosas e cascas grossas. Há ainda a presença de Matas de Galeria, formando corredores fechados sobre o curso d'água dos rios (EMBRAPA, 2022).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O Grupo SLC existe desde a década de 1945, em Horizontina, Rio Grande do Sul, e possuía foco maior em mecanização, produzindo a primeira colhedora automotriz do país. Em 1979, fez um *Join Venture*, com a John Deere, para a fabricação de tratores e colhedoras. Tal parceria se estendeu até a década de 1999 e, atualmente, o Grupo possui a SLC Máquinas, concessionária autorizada da marca.

A SLC Agrícola foi fundada na década de 1977 e expandiu para o Cerrado em 1980, com a aquisição da fazenda Pamplona, no estado de Goiás. Atualmente, a empresa produz principalmente soja, milho e algodão, além de trabalhar com a produção de gado e integração lavoura-pecuária. Neste sentido, na safra 2021/2022, 672,4 mil hectares foram cultivados, distribuídos em 22 fazendas espalhadas em sete estados brasileiros, abrangendo o centro-oeste e o MATOPIBA. Todas as unidades realizam processos padronizados, garantindo a qualidade e segurança nas operações. Atualmente, o Grupo SLC é o maior produtor de *commodities* agrícolas do Brasil e, recentemente, incorporou o grupo Terra Santa Agro, outro gigante do setor. Ainda, o Grupo foi o pioneiro no setor ao abrir capital e ter ações negociadas na bolsa de valores em 2007.

Adquirida na década de 2000, a Fazenda Paiaguás é a maior do Grupo SLC e, atualmente, possui 45.450 ha de área total – 28.129 ha de áreas próprias e 17.321 ha arrendados (Figura 1), onde são produzidos algodão, soja, milho e pecuária de corte. Adicionalmente, também existem, aproximadamente, 133,93 ha destinados à pesquisa bem como estruturas de armazém e algodoeira. A Fazenda emprega 301 funcionários fixos, de cidades da região, como Nova Olímpia e Tangará da Serra, e cerca de 120 safristas, nos períodos de maior demanda de plantio, colheita e beneficiamento.

Figura 1 - Distribuição das áreas de produção agrícola do Grupo SLC a partir de imagem aérea da Fazenda Paiaguás, Diamantino - MT



Fonte: SLC Agrícola (2022).

4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL

4.1. Algodoeiro

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma planta eudicotiledônea e pertence à família *Malvaceae*, tendo hábito herbáceo-arbustivo além de apresentar grande importância econômica devido à sua multiplicidade. O algodão é amplamente utilizado na indústria têxtil, devido a sua composição quase que puramente de celulose. Ademais, seu caroço tem como principal uso a extração de óleos e o bagaço serve para alimentação animal, sendo composto por 15% de óleo, 3% de fibras, 40% de proteínas e 42% de tegumentos. Os centros de diversidade são o sul do México (genoma D), Austrália (genoma C, G e K) e nordeste da África e Ásia (A, B, E e F) (CRONN *et al.*, 2002).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial da cultura em sequeiro, segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (ABRAPA, 2018), sendo, para o estado do Mato Grosso, o período ideal de semeadura do algodão safra o mês de junho, para colheita no mês de setembro. Já para o algodão segunda safra, o período ideal de semeadura corresponde ao mês de janeiro, sendo a colheita no mês de julho. Para o sucesso do algodão segunda safra é crucial que se escolham cultivares precoces de soja para que a colheita da mesma não interfira na janela de plantio do algodão (AGUIAR; MODESTO; REIS, 2006).

4.2. Regulador de Crescimento

Em função das transformações que a tecnificação e adoção da colheita mecanizada trouxe à produção do algodão, tem sido recorrente o manejo da arquitetura das plantas com reguladores de crescimento, os quais afetam o balanço hormonal, modulando e regulando a síntese de ácido giberélico (forma mais comum do hormônio giberelina, responsável pelo alongamento celular). Isso torna as plantas de algodão mais compactas, permitindo a entrada de luz no baixeiro, o que melhora a qualidade da fibra e sanidade do dossel. Ademais, tais reguladores de crescimento promovem que os drenos úteis (as maçãs) sejam priorizados no recebimento de metabólitos, equilibrando o crescimento vegetativo e frutífero. O algodoeiro possui hábito de crescimento indeterminado e heteroblástico, sendo esses antagônicos (até certo ponto) e muito influenciados pelas condições do ambiente, como o excesso de nitrogênio no solo, que propicia crescimento vegetativo exacerbado. Vários produtos comerciais aplicados como reguladores de crescimento apresentam ação antigiberelina, como é o caso do cloreto de N,N-dimetilpiperidinium, que inibe uma das enzimas atuantes na síntese de ácido giberélico, ou estimulam a produção de etileno no algodão, como o ethrel (ácido 2-cloro-etilfosfónico) (BELTRÃO *et al.*, 1997).

4.3. Manejo Integrado de Pragas

Para o controle racional de pragas no algodoeiro, a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma abordagem útil, a qual considera que se deve aplicar técnicas adequadas para reduzir as populações de pragas e mantê-las em níveis abaixo daqueles que causam danos econômicos, visando alcançar sustentabilidade da cultura pela diminuição dos custos bem como aumento da qualidade da produção. As abordagens de MIP incluem os controles biológico, cultural, genético, comportamental e químico. Assim, o monitoramento contínuo e eficiente do algodoeiro é fator imprescindível no manejo de pragas, sendo fundamental para o sucesso da implementação das estratégias de controle de pragas (MIRANDA, 2010).

Em geral, nem todos os insetos precisam ser controlados, visto que a planta pode tolerar certos níveis de infestação sem causar prejuízos à produção. Portanto, o controle de pragas deve ser realizado de maneira a evitar que sua densidade populacional ultrapasse a capacidade da planta de tolerar os danos causados, mesmo quando tal praga possua predadores naturais (RODRIGUES *et al.*, 2017).

4.4. Principais doenças do algodoeiro

4.4.1. Ramulose

Esta doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* – CGC, o qual promove quebra da dominância apical, induzindo sucessivas brotações, resultando em um aspecto de superbrotamento e envassouramento do algodão. Os primeiros sintomas da doença são percebidos nas folhas mais jovens, portanto, no ponteiro, caracterizados por manchas necróticas circulares, as quais evoluem, sendo que o tecido necrosado se rompe e desprende, gerando perfurações em formato de estrela. O crescimento desigual do tecido resulta em enrugamento do limbo foliar (ARAÚJO; FERREIRA; MORELLO, 2010).

4.4.2 Mancha-de-Ramulária

O fungo *Ramularia areola* é o causador da mancha-de-ramulária, doença iniciada quando a copa das plantas sombreia intensamente as folhas mais velhas em condições de alta umidade relativa do ar. Os sintomas iniciais são caracterizados por lesões brancas, em formato angular e aspecto cotonoso (MIRANDA; SUASSUNA, 2004).

4.4.3 Mancha-Angular

A mancha-angular é causada por *Xanthomonas citri* subsp. *malvacearum* (Xcm), sendo os sintomas característicos da doença verificados nas folhas mais novas. Ao atingir o floema das nervuras primárias ou secundárias das folhas, a bactéria provoca lesões que surgem ao longo da nervura, abrangendo uma faixa pequena do tecido do mesófilo adjacente, resultando em um aspecto de queimado às folhas, observado ao longo dos pecíolos. Em casos mais severos, ocorre coalescência das lesões e rompimento do limbo foliar (OLIVEIRA, 2010).

4.4.4 Mancha-de-Mirotécio

A mancha-de-mirotécio é causada por *Myrothecium roridum* Tode ex Fr., gerando lesões necróticas, circulares, concêntricas com estruturas salientes, e os esporodóquios se distribuem de forma irregular. Os sintomas da doença são observados nos pecíolos, brácteas, folhas e maçãs do algodoeiro (MEYER *et al.*, 2006). Em geral, a forma de contaminação é

através da semente e por partes infectadas da planta, a partir de respingos de irrigação e chuva.

4.4.5 Damping-Off

Esta doença ocasiona o tombamento das plantas plântulas, promovendo diminuição do estande inicial e, conseqüentemente, o estabelecimento da cultura devido à infecção pelo fungo *Rhizoctonia solani*. Caso o fungo esteja no solo ou nas sementes, pode haver perdas significativas nos estádios iniciais do algodão, bem como pode ser fonte de inóculo para safras subsequentes. O tratamento de sementes é uma das principais estratégias de controle desta doença (GOULART, 2008).

4.5. Principais pragas do algodoeiro

4.5.1 Pulgão

Aphis gossypii e *Myzus persicae* são pulgões que se alimentam de seiva, apresentam coloração de amarelo a verde-escuro. Sua capacidade de reprodução é bastante expressiva e ocorre por partenogênese telítoca (sem a necessidade de machos). Inicialmente, na colônia todos os indivíduos são ápteros, mas, quando a população cresce, geralmente surgem indivíduos alados, que são responsáveis pela disseminação para novas plantas (MIRANDA, 2010).

4.5.2 Mosca-Branca

Um inseto díptero, a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*), promove danos (diretos e indiretos) na cultura do algodoeiro. Os indivíduos adultos e ninfas se alimentam da seiva das plantas, gerando “mela”, um complexo de açúcares, o qual favorece o crescimento de fungos saprófitas, como o do gênero *Capnodium*, causando a "fumagina" em ramos, folhas e frutos, com efeitos deletérios sobre a capacidade fotossintética da planta. Em algodão, a "mela" afeta suas fibras, as quais se tornam pegajosas (ARAÚJO *et al.*, 2000). Por outro lado, danos indiretos são ocasionados pelas moscas brancas adultas, que são vetores de vírus, como o do gênero geminivírus, sendo inoculados via saliva. Portanto, é importante haver certa atenção às plantas daninhas e outras culturas comerciais visto que, por ser um inseto polífago, estas

podem servir de alimento e abrigo.

4.5.3 Lagarta-da-Maçã

Em estádios iniciais, *Heliothis virescens* e *Helicoverpa armigera* podem se alimentar de folhas e hastes do algodoeiro, embora prefiram estruturas reprodutivas, como botões florais e maçãs. Os ovos são estriados, de coloração branca, sendo depositados de maneira isolada no ponteiro das plantas, brácteas de botões florais ou nas folhas laterais novas. O período de maior incidência desta praga está entre os 50 e 90 dias após a emergência, coincidindo com a fase inicial de frutificação das plantas (ANDRADE, 2009).

4.5.4 Lagarta-Militar

Da emergência até o final de sua fase reprodutiva, a *Spodoptera frugiperda* ataca a cultura do algodão. Nos primeiros estádios, esta praga prefere atacar as brácteas dos botões florais, raspando-as. Por outro lado, quando desenvolvidas, esta praga pode ser encontrada no interior das flores ou na base das maçãs, as quais são raspadas até perfurarem. O período larval tem cerca de 23 dias, chegando a alcançar até 40 mm de comprimento no seu sexto (último) instar (BELLETINI *et al.*, 2011).

4.5.5 Lagarta-Rosada

A praga *Pectinophora gossypiella* é cosmopolita e, preferencialmente, sua fêmea põe ovos nas maçãs novas. Após a eclosão, as larvas penetram nas maçãs, atingindo sementes e fibras. Conseqüentemente, os danos são flores com aparência de roseta, murcha, queda de botões florais e maçãs danificadas (MIRANDA; SUASSUNA, 2004).

4.5.6 Bicudo-do-Algodoeiro

A praga *Anthonomus grandis* exhibe metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos, larvas e pupas possuem coloração clara e, geralmente, habitam no interior das maçãs. Já os adultos possuem coloração marrom-avermelhada. Em média, individualmente, a fêmea pode ovopositar cerca de 200 ovos em um período de dez a

doze dias. Os ovos são depositados no interior das estruturas reprodutivas, sendo recobertos com uma substância gelatinosa translúcida, para proteção. O período de ovo, larva e pupa tem duração aproximada de 20 dias e o principal dano causado pelo bicudo-do-algodoeiro é a perfuração e ocupação do interior das maçãs, o que resulta em prejuízos à quantidade e qualidade da fibra produzida (BÉLOT *et. al*, 2016).

4.5.7 Percevejos

Em especial, a ocorrência de percevejo-castanho, *Scaptocoris castanea* é importante visto que este permanece no interior do solo em períodos mais secos e, em períodos chuvosos, age, provocando danos às raízes das plantas, o que compromete sua absorção de água e nutrientes, prejudicando seu desenvolvimento e podendo levar à morte de plantas jovens. Já o percevejo-marrom-da-soja, *Euschistus heros*, provoca queda de botões florais, flores e maçãs novas bem como pontuações internas nas maçãs e deformações em forma de bico-de-papagaio, as quais não se abrem normalmente. Ainda, o percevejo-verde-da-soja, *Nezara viridula*, possui hábitos gregários e causam danos maiores às maçãs a partir do quinto instar, promovendo prejuízos à fixação dos frutos (ROGGIA *et al.*, 2020).

4.5.8 Ácaro-Rajado

Esta praga, *Tetranychus urticae*, perfura as células e se alimenta do líquido exsudado e, segundo Silva (2002), o ataque é iniciado a partir de folhas mais velhas (baixeiro) para depois ser ampliado por toda a planta. Inicialmente, as folhas atacadas apresentam sintomas como pequenas manchas avermelhadas entre as nervuras, as quais coalescem, afetando completamente a folha até que seque e caia.

4.5.9 Tripes

A praga *Frankliniella schultzei* gera injúrias que são observadas principalmente nos 30 primeiros dias após a emergência, apresentando sintomas típicos de encarquilhamento das folhas, deixando-as com aspecto coriáceo além de estrias prateadas. Devido ao seu aparelho raspador-sugador, esta praga raspa a epiderme das folhas do algodoeiro para sugar a seiva extravasada. A incidência de tripes pode ocorrer durante todo o ciclo da cultura, podendo ser observado em campo maior população colonizando flores do algodoeiro, visto que esta praga pode se alimentar de pólen (REVISTA CULTIVAR, 2019).

4.6. Colheita do algodão

O algodão deve ser colhido com menos de 12% de umidade nas fibras e com 95% dos capulhos abertos (EMPRAPA, 2005). Normalmente, isso é realizado entre 120 e 140 dias após a semeadura, para cultivares de ciclo curto, e entre 150 e 190 dias, para cultivares de ciclo longo. Além das perdas ocasionadas pela regulagem das máquinas, falhas no controle de pragas ao longo do ciclo da cultura são relevantes até mesmo no momento de sua colheita. Isso acontece devido às pragas ocasionarem o sintoma do carimã, uma anomalia que impede a maçã de se abrir normalmente na deiscência, sendo que esses frutos permaneçam no campo após a passagem da colhedora, com conseqüente prejuízos à produtividade líquida da cultura (DUARTE *et al.*, 2014).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Optou-se por fazer o referencial teórico sobre a cultura do algodoeiro pelo maior período de acompanhamento que as demais culturas. Para as atividades, preferiu-se seguir a ordem cronológica, visto que a soja ocupava área total no período de safra e após colhida deu lugar ao milho e algodão segunda safra.

5.1. Soja

5.1.2 Colheita

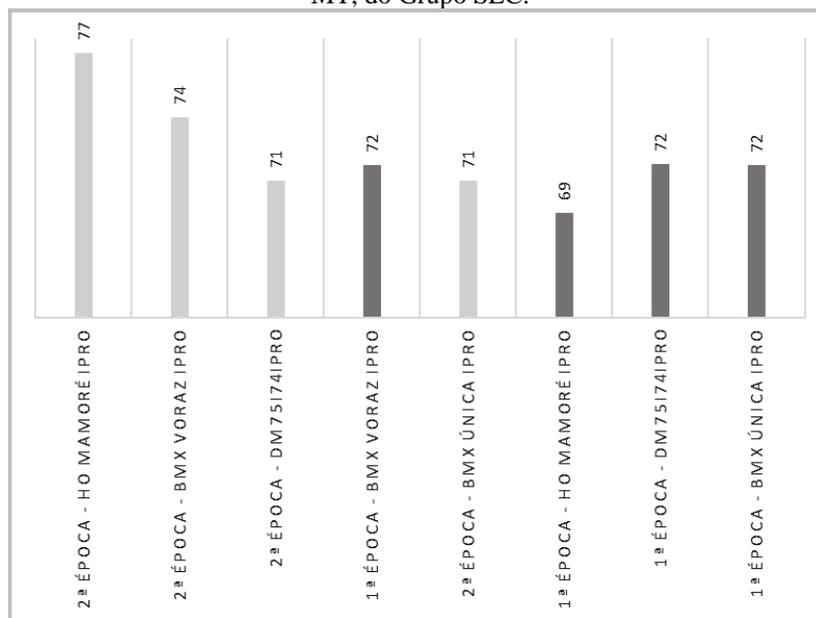
Durante o período de estágio, foi acompanhada a operação nas áreas de pesquisa da empresa SLC Agrícola. Antecedendo a passagem da colhedora, realizou-se a determinação da altura das cultivares e foi contabilizado o estande final. Para isso, eram medidos cinco metros, com o auxílio de uma trena, nos quais era contada a população de plantas presentes nessa metragem. Esse procedimento se repetiu em quatro pontos por tratamento e nos blocos A, B e C. Antes da colheita, eram retiradas as bordaduras e realizada a medição da área a ser colhida em cada bloco. Então, a colhedora passava e, na seqüência, a soja era transferida para uma carreta graneleira, que estava sobre quatro balanças de sapata (uma em cada rodado) zeradas. Os grãos eram descarregados, obtendo-se o peso bruto de cada tratamento por talhão. Para a determinação da umidade dos grãos no momento da colheita, era coletada uma amostra

durante a descarga e a mesma era utilizada para avaliações posteriores.

Na sequência, os grãos coletados seguiam para a análise de impureza e de peso de 100 sementes (PCS). Para o PCS, eram separadas 100 sementes representativas do lote que possuía seu peso aferido. Já para a análise de impureza, foi estipulado o peso padrão de 250 gramas por material. Cada amostra passava por um processo de limpeza, deixando apenas grãos limpos e livres de qualquer injúria. A amostra processada era pesada novamente e a porcentagem de impurezas foi calculada como sendo: $\text{Porcentagem de impureza} = \{[\text{Peso da amostra limpa (gramas)} * 100] / [\text{Peso total da amostra (gramas)} - 100]\}$. Assim, eram descontadas as impurezas do peso bruto, obtendo-se o peso líquido dos grãos.

Tal ensaio visava a determinação da melhor época de plantio para as cultivares de soja. Testaram-se duas épocas, as quais diferiam (numericamente) em duas semanas: a primeira, em 15 de setembro, logo após a abertura do vazão sanitário da soja para o estado do Mato Grosso e, a segunda, em 29 de setembro. Na figura 2, pode ser observada a produtividade média de cada tratamento sendo, a semeadura da 1ª época realizada em 15/09/2021 e, a 2ª época, realizada em 29/09/2021.

Figura 2 - Produtividade média da soja (sc/ha), em duas épocas de plantio, na Fazenda Paiaguás, Diamantino - MT, do Grupo SLC.



Fonte: autora.

Pode-se observar que, para a maioria das cultivares, a segunda época de plantio foi a mais adequada (Figura 2). Isto aconteceu porque, no início da primeira época, o período de estiagem ainda não tinha ocorrido – o qual se estende de maio a setembro (ROCHA *et al.*, 2017). A cultivar HO MAMORÉ foi a que mais apresentou diferenças, sendo que, na segunda

época, houve incremento de produtividade em oito sc/ha. Além disso, mesmo sendo semeada 14 dias depois, esta cultivar finalizou sua maturação cinco dias antes da primeira época, o que, na prática, pode representar economia de uma aplicação de trato fitossanitário.

5.2. Milho

5.2.1 Plantio

Para o plantio desta cultura, foram utilizadas dez semeadoras Xingú - John Deere, série 2126, de 26 linhas (sendo duas semeadoras de 13 linhas emendadas em tandem), espaçadas a 0,45 m, tracionadas por tratores John Deere 8430, com rendimento médio de 35 ha/semeadora/dia (em dias propícios), visto que - no período de realização do presente estágio de graduação - as máquinas ficaram paradas devido ao excesso de umidade no solo, ocasionado pelas chuvas frequentes, características do mês de janeiro para o Cerrado mato-grossense. Foram acompanhadas as operações de plantio de milho do híbrido P3707VYH, nas lavouras 38 e 39, com população esperada de 60.000 plantas/ha. Para atingir tal valor, foram verificadas nas linhas de plantio a existência de 13 a 14 sementes a cada 5 m. Nas lavouras 84, 85 e 86, visou-se alcançar população de 57.777 plantas/ha, o que correspondeu de 12 a 13 sementes em 5 m. A cada passada da semeadora, foram contabilizadas as sementes que estavam caindo, sendo averiguadas duas linhas por vez, uma de cada lado da semeadora, até que todas fossem conferidas, evitando a presença de plantas falhas e duplas.

Após a emergência, foi estimado o estande final da cultura para verificação da plantabilidade, que é uma variável essencial para determinação do potencial produtivo de uma lavoura, visto que um estande bem distribuído e dentro das extremidades populacionais recomendadas pelas empresas produtoras de sementes irá condicionar um teto elevado de produtividade enquanto que falhas e plantas duplas no momento da semeadura comprometem o sistema produtivo. No caso de plantas duplas, há aumento da competição por recursos e, no caso de falhas, ocorre diminuição da produtividade, visto que o milho não possui capacidade compensatória (BORTOLOTTI, 2014). A avaliação da plantabilidade foi realizada com o auxílio da plataforma digital *Protector Cropwise*, na qual foram informados os espaçamentos entre linhas e a distância de uma planta a outra, até que fechassem 50 plantas, sendo isso realizado em dez pontos das lavouras. Para tanto, a amostragem foi realizada em “V”, de forma a abranger o máximo de passadas da semeadora possível.

5.3. Algodão

5.3.1 Monitoramento Integrado de Pragas

Durante a realização do presente estágio, a partir da emergência do algodão (VE), iniciou-se o monitoramento integrado de pragas, o qual era realizado com o auxílio do aplicativo *Protector Cropwise*. Nos estádios iniciais da cultura, eram avaliadas 10 plantas por ponto, analisando-se as folhas e os cotilédones. À medida em que o algodão foi se desenvolvendo, a proporção 1:10 se manteve – ou seja, um ponto avaliado para 10 hectares. Porém, o número de plantas por ponto diminuiu em B1 (primeiro botão floral), passando a ser cinco plantas por ponto, o que se manteve até Fn (florescimento até abertura do primeiro capulho). Em Fn foi reduzido para uma planta por ponto, e a proporção passou a ser de 1:4 hectares, tendo em vista o início das aplicações localizadas de inseticidas, que necessitavam de maior densidade amostral para gerar mapas de calor mais concordantes com a realidade, visto que o controle seria realizado em áreas muito inferiores ao tamanho total da lavoura – o que, se realizado de forma equivocada, poderia comprometer a mesma.

Nos estádios vegetativos (Vn), era observada principalmente a ocorrência de pulgão, que era classificado em alado, colônia (até sete indivíduos), colônia + (até 15 indivíduos) e colônia ++ (> 20 indivíduos), conforme mostrado na figura 3. Tripes era classificado quanto à infestação baixa, média ou alta de adultos ou ninfas. Mosca-branca era classificada de acordo com a presença de adultos (baixa, média e alta) e número de ninfas. Ainda, observava-se a presença de percevejo-marrom (*Euschistus heros*) e percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*), que persistiram na palhada da soja após a colheita. Mosca-branca e pulgão também eram provenientes das lavouras de soja; à medida em que eram colhidas, as pragas na forma alada migravam para as áreas de algodão.

Figura 3 - Aspecto referente à classificação Colônia ++ de pulgão no algodoeiro.



Fonte: a autora.

A ocorrência de pulgão e de mosca-branca se estendeu por todo o ciclo, até mesmo no início da senescência. Nos estádios iniciais, a mosca-branca pode causar a sucção contínua da seiva, por ninfas e adultos, o que leva as plantas ao definhamento. Os pulgões atacam principalmente as folhas do ponteiro, deixando-as com aspecto de enrugadas, encarquilhadas e os brotos deformados, o que prejudica o desenvolvimento da planta, sendo observada a presença de mela. Em estádios mais avançados, principalmente a partir de C1, com a abertura do primeiro capulho, a preocupação quanto à ocorrência dessas pragas é ampliada, mesmo com a diminuição de tecidos vivos, pois a “mela”, liberada após a alimentação desses insetos sugadores, conhecida como *Honeydew*, permite o desenvolvimento de fungos saprófitos, do gênero *Capnodium sp.*, que causam a fumagina, contaminando o capulho e gerando uma camada escura (Figura 4), o que ocasiona prejuízos à qualidade e remuneração da fibra do algodão, podendo até mesmo danificar as máquinas durante o processamento (ABUD, 2019).

Figura 4 - Aspecto típico da fumagina em capulho de algodão.



Fonte: a autora

Durante o presente estágio na SLC Agrícola, próximo ao início do surgimento dos primeiros botões florais (Bn), começaram a aparecer as primeiras infestações por lagartas desfolhadoras, como *Spodoptera eridania*, encontrada em reboleiras. Nessa região, as lagartas migram das plantas de soja em final de ciclo e passam para plantas invasoras, conhecidas como corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), onde causam desfolhamento (SANTOS; MENEGUIM; NEVES, 2005).

Ainda, pôde ser verificada a presença de lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), o que foi encontrado até o final da abertura das maçãs. Estas, além de se localizarem na face abaxial das folhas, eram vistas entre as brácteas e as maçãs, tanto no baixeiro quanto no ponteiro. Além das formas adultas, eram encontradas diversas posturas, o que aumentou após a maturação das lavouras de milho. Neste período, viam-se mais mariposas, que faziam deposições em massa com 200 a 300 ovos, aproximadamente (IRAC, 2013). A postura, embora muito parecida com a de *S. eridania*, pode ser identificada por conter mais de uma camada de ovos. Essa espécie possui hábito canibal. Assim, após a eclosão, as lagartas se alimentavam umas das outras até que sobrasse apenas uma e, portanto, não eram encontradas em reboleiras. Para lagarta-do-cartucho, uma ocorrência registrada em 6 % da lavoura já indicava índice de aplicação, o que ocorria, frequentemente, por conta da constante infestação provinda das lavouras de milho.

Iniciada a fase de de florescimento, além do complexo de *Spodoptera*, começaram as infestações por lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*; *Helicoverpa armigera*). Seus ovos são depositados individualmente no terço superior do algodoeiro. Após a eclosão, as lagartas

movimentam-se em sentido descendente nas plantas, de forma a encontrar botões florais, flores ou maçãs. Estas pragas geram danos irreversíveis em todo o ciclo da cultura, desde o florescimento até em maçãs grandes, causando perfurações na parte basal (Figura 5), podendo até mesmo ocupar todo o seu espaço interno, diminuindo, além da qualidade, a quantidade da fibra produzida. Devido ao elevado potencial de dano, com 4 % da lavoura infestada já era justificada a aplicação de inseticida para controle, visto que essas pragas possuem alto potencial de dano, atacando diretamente o produto final (as maçãs).

Figura 5 - Lagarta-das-maçãs e dano na base da maçã.



Fonte: a autora.

No início do florescimento, foram identificadas as primeiras reboleiras de ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), que rapidamente se espalharam, especialmente nos rastros de pulverizadores. Esse aracnídeo possui, como condição favorável para seu aumento populacional, plantas em estresse hídrico, expostas a tempo seco e quente, característico do período de desenvolvimento do algodão na região do Cerrado. Esta praga diminui a área fotossinteticamente ativa e se aloja na face abaxial das folhas, criando manchas avermelhadas na face adaxial que evoluem para necroses (Figura 6).

Figura 6 - Folha do algodoeiro com sintomas típicos da presença de ácaro-rajado.



Fonte: a autora.

Para bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), o manejo foi realizado de forma diferente. Inicialmente, eram realizadas baterias de aplicações de inseticidas com o surgimento dos primeiros botões florais (Bn), sendo três sequências, distanciadas cinco dias entre elas. Após isso, era avaliada a presença de formas adultas, larvas e/ou alimentação durante o Monitoramento Integrado de Pragas, que era realizado em áreas limítrofes da fazenda com seus vizinhos e beiras de cerrado. Em caso positivo, fazia-se uma nova bateria de aplicações sequenciais de inseticidas, como citado anteriormente. Caso não fosse encontrada presença de bicudo-do-algodoeiro, era realizada de forma padrão essa aplicação sequencial no florescimento (F1) e, sempre que tal praga fosse encontrada no monitoramento após este estágio, a aplicação sequencial também era realizada. Os índices para aplicação de inseticida para bicudo-do-algodoeiro eram diferentes em relação aos outros defensivos por esta ser, provavelmente, a praga mais importante para a cultura. O inseto macho emite, após a primeira alimentação sobre a planta, um feromônio, que causa a agregação de ambos os sexos (SILVA, 2002). Portanto, inicialmente, bastava a detecção da ocorrência de apenas um indivíduo para haver aplicação de controle químico, pois rapidamente era esperado aumento populacional bastante expressivo.

5.3.2 Colheita do Algodão

No decorrer do presente estágio na SLC Agrícola, foi acompanhada a realização da colheita da cultura, estando sua umidade igual ou inferior a 12%. Previamente, houve aplicação de desfolhante, para que a clorofila não tingisse a pluma no momento da colheita. Após a liberação dos fardos pelas colhedoras, foram identificados todos os que não fossem o padrão meio de lavoura e sem nenhuma contaminação. Para tanto, era pintado no fardo “B1”, para bordaduras; “D”, para fardos danificados com fragmentos de plástico; “U”, para fardos mais úmidos; “F”, para faixas colhidas que tiveram contato com fogo; “C”, para os contaminados com capim; “P”, para contaminados com picão e “BL”, quando continham resquícios de bordadura por ocorrência da limpeza da máquina. Foi estimada a perda de colheita antes (para estimar as perdas naturais) e depois da passagem da colhedora (para estimar a perdas mecânicas), sendo identificados que 2 % foram perdidos naturalmente e que 13 % foram perdidos pela passagem da colhedora. Isso ocorreu em função da estiagem, que resultou em muitas maçãs não abertas por completo.

5.4. Agricultura Digital

5.4.1 Mapas de Calor

Dentro das atividades desenvolvidas no setor, como parte do presente estágio realizado junto à SLC Agrícola, houve a elaboração dos mapas de calor (Figura 7) de acordo com o Monitoramento Integrado de Pragas, sendo utilizados para a realização de controle químico. Estas informações eram exportadas da plataforma *Protector Cropwise* e utilizadas nos pulverizadores, com auxílio de um *pendrive*. Ao todo, foram realizadas 236 aplicações localizadas de inseticidas pelo sistema *on/off*, no qual as aplicações eram realizadas em reboleiras. Caso fossem realizadas em área total, somariam 63.452,57 ha. Assim, por ser realizada a aplicação de controle químico somente onde era necessário, foram totalizados 13.465,14 ha, representando uma economia de R\$ 4.244.530,00. A importância da adoção de aplicações localizadas vai além da economia financeira visto que tal abordagem preserva os inimigos naturais e otimiza o Monitoramento Integrado de Pragas, em especial, ao considerar o conceito de zonas de manejo bem como o uso racional de inseticidas, mantendo os índices de pragas abaixo do nível de controle.

Figura 7 - Mapa do Monitoramento Integrado de Pragas para pulgão, elaborado durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.



Fonte: *Protector Cropwise*.

5.3.2 Plataformas Digitais

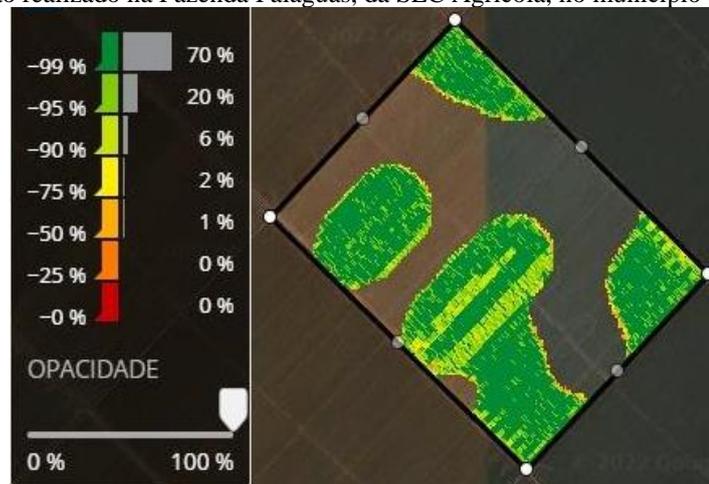
A utilização da agricultura digital permite a ampliação do olhar agrônomo, proporcionando a otimização de processos, redução de custos e maior controle das operações com a utilização da telemetria. Durante o período de estágio de graduação, foram manuseadas as plataformas digitais utilizadas pela Fazenda Paiaguás para obter maior rastreabilidade e assertividade nas operações, sendo elas a *Operation Center* (John Deere), Solinftec, *Protector Cropwise*. A *Operation Center* é utilizada principalmente para o controle da qualidade das operações (Figura 8), em que um mapa ilustra a taxa de aplicação de inseticida desejada, sendo correlacionada com a taxa alvo e a taxa alcançada (Figura 9) ao longo da operação.

Figura 8 - Taxa aplicada de inseticida conforme o mapa de calor, gerado no Monitoramento Integrado de Pragas, durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.



Fonte: *Operation Center*

Figura 9 - Qualidade da aplicação de inseticida (taxa alvo *versus* taxa alcançada). Mapa elaborado durante o estágio de graduação realizado na Fazenda Paiaguás, da SLC Agrícola, no município de Diamantino – MT.



Fonte: *Operation Center (2022)*.

A Solinftec é uma plataforma utilizada para telemetria, controle de jornada nas máquinas agrícolas e obtenção de dados meteorológicos. Assim, durante o expediente, o operador deve informar o motivo da parada das máquinas. Ainda, através de suas estações meteorológicas, são obtidas as informações do tempo, como temperatura, umidade relativa do ar, molhamento foliar das plantas, radiação incidente, pluviosidade e velocidade e direção do vento a cada dez minutos. Esses dados eram utilizados, principalmente, para definir as melhores condições climáticas para as aplicações de produtos fitossanitários.

O *Protector Cropwise* é uma ferramenta digital de apoio, utilizada em todas as atividades que envolvem monitoramento de lavouras. As informações sobre a ocorrência de pragas, doenças, plantas daninhas, evolução da cultura, anotações e plantabilidade são todas computadas nesta plataforma e georreferenciadas, facilitando a tomada de decisão por criar zonas de manejo.

5.4.2 Monitores de Maquinário

Foi realizada a substituição dos monitores John Deere *Green Star 3* pelos *Green Star 4*, que conferem maior praticidade, visto que, no GS3, as informações eram introduzidas e retiradas manualmente com o auxílio de um *pendrive* enquanto que, no GS4, o sistema é completamente integrado, facilitando a troca de informações. Para isso, basta que o monitor tenha sinal de internet, podendo ser 4G ou *Weireless*. Ainda, com a adoção dos monitores GS4, pode-se acompanhar em tempo real, tanto em computador quanto em *smartphone*, todas as informações que aparecem no painel do monitor de cada máquina em operação, como a localização da máquina na fazenda, velocidade de operação, taxa aplicada entre outros.

Figura 10 – Exemplo de tela do monitor das máquinas colhedoras com acesso em tempo real, via *mobile*, ao painel da colhedora de milho.



Fonte: *Operation Center mobile* (2022).

6. DISCUSSÃO

6.1. Algodão

6.1.1 Perdas na colheita

Sabe-se que o algodão é manejado para que tenha seu crescimento controlado, facilitando a colheita mecanizada. Segundo Beltrão *et al.* (1997), a maioria dos produtos aplicados na cultura tem ação antigiberelina, para promover o equilíbrio do crescimento vegetativo e reprodutivo, de maneira que sejam produzidas maçãs cheias, as quais se transformarão em capulhos, facilitando sua abertura e, conseqüentemente, colheita.

Entretanto, na prática, verificou-se perda de 13 % após a passagem da colhedora. Isso se deveu ao fato do algodão segunda safra ter atrasado sua janela de plantio, ocasionado pelo excesso de umidade na colheita da soja. Segundo Aguiar; Modesto; Reis (2006), a janela de plantio para o algodão segunda safra para o estado do Mato Grosso corresponde ao mês de janeiro. E, em virtude do atraso na colheita da soja, a janela de plantio do algodão atrasou em dez dias. Neste período, houve chuva todos os dias, fazendo com que o algodão não usufrísse de algumas dessas chuvas que ocorreram na época mais adequada de sua semeadura.

Por outro lado, em decorrência da estiagem, ocorrida nos meses subsequentes, houve “bicos-de-papagaio”, em que a maçã acaba tendo um formato mais triangular e curvado, podendo formar carimã, uma anomalia que não permite que a maçã se abra normalmente na deiscência, como citado por Duarte *et al.* (2014). O carimã também pode ser causado por insetos pragas, tendo até mesmo potencial de ser abrigo para pragas danosas, como o bicudo-do-algodoeiro.

6.1.2 Pragas

Segundo IRAC (2009), a postura de *Spodoptera frugiperda* é realizada recorrentemente nas folhas, em massas de 200 a 500 ovos. Porém, observou-se que, depois da maturação do milho, a infestação foi tão grande que se via, não raramente, posturas até mesmo nos caules e axilas. Ademais, viu-se uma intensa migração de *Bemisia argentifolii* após a colheita do milho, devido à lavoura de algodão também estar no fim de sua maturação e pelo dinamismo desse inseto, que era encontrado, em sua grande maioria, na fase adulta.

Isso inviabilizou a aplicação de inseticidas, o que causou fumagina em lavouras próximas das de milho, como resultado da ação de fungo saprófita, geralmente do gênero *Capnodium*, que se alimenta da seiva extravasada a partir da alimentação do *Bemisia argentifolii* (ARAÚJO *et al.*, 2000). De fato, a fumagina diminui a qualidade e atrapalha o beneficiamento da fibra produzida.

6.1.3 Plataformas digitais

Ainda, durante o presente estágio realizado junto à SLC Agrícola, também foi possível evidenciar a importância das plataformas digitais no Monitoramento Integrado de Pragas (MIP) visto que, diferentemente da soja, em que se faz “panos de batida” e, assim, sabe-se o nível de dano econômico, para o algodão, a densidade amostral varia ao longo do ciclo e o método de avaliar as plantas individualmente torna o processo mais complicado para realizar quantificações. Neste sentido, as plataformas digitais podem ampliar o olhar agrônomo a partir da geração de índices que facilitam a tomada de decisão mais racional. Segundo Rodrigues *et al.* (2017), acredita-se que não são todos os insetos que precisam ser controlados, pois há níveis de infestação que a planta pode suportar sem reduzir sua produção. Isso foi evidenciado claramente, principalmente no final do ciclo, quando ocorreram infestações por lagartas-do-cartucho prestes à empupar, o que reduziria muito a eficácia de seu controle devido ao estágio avançado de desenvolvimento, além de o número de folhas bastante reduzido. Dessa maneira, tal fato fez com que a aplicação de controle químico fosse inviabilizada à medida que a planta tendia a senescência e os tecidos ficavam cada vez mais rígidos, diminuindo a capacidade de alimentação do inseto-praga. Mais do que o alto índice gerado no monitoramento integrado de pragas, o contexto geral também deve ser levado em conta, o que permitiu evitar, ao todo, uma aplicação de inseticida.

6.2. Soja

Quanto aos resultados do ensaio de épocas de plantio, que foram acompanhados durante o estágio de graduação na SLC Agrícola, pôde-se perceber que nem sempre cultivares com datas anteriores de plantio terão, necessariamente, sua maturação adiantada. Isso pode ser explicado, segundo Rocha *et al.* (2018), pelo fato de que, no início da primeira época, o período de estiagem ainda estava presente - se estendendo de maio até setembro. Sendo assim, as plantas de soja demoraram mais tempo para se estabelecer na primeira época devido à falta

de chuvas. Aguiar; Filho; Reis (2006) sugerem que o sucesso do algodão segunda safra depende da escolha de cultivares precoces de soja, para que a colheita da mesma não interfira na janela de plantio do algodão. Em vista disso, mesmo que se pretenda adiantar a data de plantio da soja, para ficar na janela mais adequada de plantio do algodão segunda safra, sabe-se que há a possibilidade da soja concluir seu ciclo posteriormente àquelas plantas semeadas 15 dias depois. Somado a isso, vê-se que cultivares de soja na primeira época possuem menores produtividades.

Pensando em uma safra, como a de 2021/2022 – em que ocorreram atrasos na colheita da soja pelo excesso de chuvas (característico do mês de janeiro para a região) e adiamento na janela de plantio do algodão, seguido da estiagem em virtude das chuvas que pararam anteriormente ao mês de maio – ainda no final de março, o desenvolvimento do algodoeiro ficou completamente comprometido. Assim, houve diminuições da necessidade de aplicação de regulador de crescimento visto que, devido ao estresse fisiológico, o crescimento vegetativo do algodão cessou rapidamente. Em consequência disso, houve alteração do aparecimento de doenças e pragas, como o bico-de-papagaio, além de que o algodão não espumou completamente, ocasionando muitas perdas na colheita pelo fato da máquina não conseguir remover as fibras devido a maior densidade da pluma.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como conhecer a biologia, hábitos e ciclo de vida de cada inseto, o Monitoramento Integrado de Pragas é crucial para facilitar a tomada de decisão sobre o momento de intervenção em uma lavoura. No decurso do presente estágio de graduação, pôde ser observado que as plataformas digitais amplificam a abordagem agronômica, orientando o manejo de maneira mais assertiva. Porém, tais ferramentas não substituem o “olhar humano” visto que, não raramente, apesar de índices de aplicação de inseticidas justificáveis, obtidos a partir da utilização da plataforma digital, não era realizado o controle químico porque a injúria da praga não atingiria o nível de dano econômico naquele momento. Estas estratégias (uso de agricultura digital e monitoramento integrado de pragas) permitem a criação de zonas de manejo, proporcionando economia de insumos e recursos, como é o caso das aplicações localizadas de inseticidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPA. **Algodão no Brasil**. Disponível em:

<<https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx#:~:text=Nos%20C3%BAltimos%20anos%2C%20o%20Brasil,lugar%20em%20produtividade%20em%20sequeiro.>>. Acesso em: 10 de jul. de 2022.

ABUD, R. de O. G. **Manejes e estratégias no controle de mosca-branca no algodão**.

Canarana: ed. 17, fev. 2019. Disponível em: <<https://portal-api.nortox.com.br/technical-information/file/9be049e6-7f83-4477-9dc9-582f33c9ceee.pdf>>. Acesso em: 14 de jul. de 2022.

AGUIAR, P. H.; MODESTO I. F.; REIS, C. Semeadura na época certa garante sucesso da “safrinha”. **Revista visão Agrícola**, p. 79-80, 2006. Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va06-manejo02.pdf>>. Acesso em 10 de jun. de 2022.

ANDRADE, E. **Efeito de inseticidas no controle de lagarta-das-maçãs no algodoeiro em Campo Verde – MT**. IMA, 2009. Disponível em: <<https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/04/03-Controle-Qui%CC%81mico-de-Lagarta-das-Mac%CC%A7a%CC%83s.pdf>>. Acesso em 16 de jun. de 2022.

ARAÚJO *et al.* **Manejo de mosca branca *Bemisia Argentifolli* Bellows e Perring no algodoeiro**. 2000. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/278304/1/CIRTEC40.pdf>>. Acesso em 13 de jun. de 2022.

ARAÚJO, A. E.; FERREIRA, A. C. B.; MORELLO, C. L. **Danos à cultura do algodoeiro em função de níveis de severidade de ramulose**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/886841/1/COT370.pdf>>. Acesso em: 12 de jun. de 2022.

BELLETTINI, S. *et al.* Controle da *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH, 1797) com inseticidas no algodoeiro. In: **Embrapa Algodão-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte. Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011., 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/904546/1/ENT004Poster.096.pdf>>. Acesso em: 18 de jun. de 2022.

BÉLOT, B. L. *et al.* Riscos e oportunidades: o bicudo-do-algodoeiro. **Desafios do cerrado**, p. 77-118, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Junior-22/publication/307593451_Importancia_do_processo_de_prospeccao_tecnologica_construcao_de_uma_plataforma_de_pesquisa_multi-institucional/links/57cea98808ae582e0693537f/Importancia-do-processo-de-prospeccao-tecnologica-construcao-de-uma-plataforma-de-pesquisa-multi-institucional.pdf#page=77>. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

BELTRÃO, N. E. *et al.* **Recomendações técnicas e considerações gerais sobre o uso de herbicidas, desfolhantes e reguladores de crescimento na cultura do algodão.** 1997. Disponível em: <file:///C:/Users/00297/Downloads/RECOMENDACOES.pdf>. Acesso em: 25 de jun. de 2022.

BORTOLOTTI, T. C. **Plantabilidade de milho na resteva de azevém cobertura e pastejado no sistema integração lavoura-pecuária, dessecados em diferentes épocas.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14033/2/PB_DAGRO_2014_1_30.pdf>. Acesso em 10 de jun. de 2022.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **O PIB do agronegócio cresceu abaixo das projeções esperadas.** CEPEA, 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB_JAn_Dez_2021_Mar%C3%A7o2022.pdf>. Acesso em: 08 de jul. de 2022.

Climate data: **Clima Diamantino.** Climate Data. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/diamantino-43163/>. Acesso em 10 de jun. de 2022.

CRONN, R. C. *et al.* Rapid diversification of the cotton genus (*Gossypium: Malvaceae*) revealed by analysis of sixteen nuclear and chloroplast genes. **American Journal of Botany**, v. 89, n. 4, p. 707-725, 2002. Disponível em: <https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3732/ajb.89.4.707>. Acesso em: 16 de jun. de 2022.

CRUZ JUNIOR, J. F. A. **Danos causados por *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837)(Hemiptera: Pentatomidae) em maçãs de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).** 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20072004-152631/pt-br.php>. Acesso em: 12 de jun. de 2022.

DUARTE, M. *et al.* **Efeito da densidade de plantio sobre o número de carimãs, bicudos por carimã e a produção do algodoeiro.** Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/999999/1/FIT78p109.pdf>. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

Embrapa Cerrados, **Mata de Galeria.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/mata-de-galeria>. acesso em 10 de junho de 2022.

GOULART, A. C. P. **Controle do tombamento de plantas de algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani* pelo tratamento de sementes com fungicidas.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38742/1/BP200845.pdf>. Acesso em: 13 de jul. de 2022.

Gov. br. IBGE: **Pedologia por Estado.** Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-estaduais/15828-pedologia-do-estado-de-ro-rr-to-ac-am-ap-ma-mt-pa-e-rs.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 13 de jun. de 2022.

Governo do Mato Grosso. Economia. Governo do Mato Grosso, 2015. Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/economia>>. Acesso em: 05 de jun. de 2022.

MEYER, M. C. *et al.* **Mancha de mirotécio em algodoeiro causada por *Myrothecium roridum*. Summa Phytopathologica.** Grupo Paulista de Fitopatologia, v. 32, n. 4, p. 390-393, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/27701>>. Acesso em: 08 de jun. de 2022.

MIRANDA, J. E.; SUASSUNA, N. D. Guia de identificação e controle das principais pragas e doenças do algodoeiro. **Embrapa Algodão-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2004. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/273549/1/CIRTEC76.pdf>>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro.** 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767789/manejo-integradode-pragas-do-algodoeirono-Cerrado-brasileiro.pdf/a9c122a3-6d07-44b4-a281-6c50682c31bd>>. Acesso em: 04 de jul. de 2022.

OLIVEIRA, J. C. **Caracterização de isolados de *Xanthomonas citri* subsp. *malvacearum* e redução da mancha-angular do algodoeiro mediada pelo silício.** 2010. Tese. Doutorado, Recife, 2010. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/6601/2/Janaina%20Cortez%20de%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 11 de jul. de 2022.

Prefeitura Municipal de Diamantino do Estado de Mato Grosso. **Características.** Prefeitura Municipal de Diamantino do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <<https://www.diamantino.mt.gov.br/O-Municipio/Caracteristicas/>>. Acesso em: 04 de jun. de 2022.

Revista Cultivar. **Pragas Iniciais.** 2019. Disponível em: <http://www.casadoalgodao.com.br/images/Revista_Cultivar_235_-_Dezembro_2018_-_Janeiro_2019.pdf>. Acesso em: 23 de jun. de 2022.

ROCHA *et al.* **Caracterização da variabilidade climática em Diamantino – MT Brasil no período de 1987 – 2017.** 2017. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/agrar/caracterizacao%20da.pdf>>. Acesso em: 8 de jun. de 2022.

RODRIGUES, C. R. A. *et al.* **Manejo integrado de pragas: Uma alternativa eficaz contra os impactos causados pelos agentes patógenos a diversas culturas.** 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/00297/Downloads/3865-Texto%20do%20Artigo-14553-1-10-20171105.pdf>>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

ROGGIA, S. *et al.* **Manejo integrado de pragas.** 2020. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1128403/1/p.-197-226-de-SP-17-2020-online.pdf>>. Acesso em: 12 de jul. de 2022.

SANTOS, K. B.; MENEGUIM, A. M.; NEVES, P. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer)(Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Entomologia Neotropical**, v. 34, p. 903-910, 2005. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/ne/a/kwTZGXNZrm3B54vjM9pQBP/?lang=pt>>. Acesso em: 12 de jul. de 2022.

SILVA, C. A. D. Biologia e exigências térmicas do ácaro-vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher) em folhas de algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 573-580,2002. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/pab/a/ShNy36whBx5KrskrJgQ5wJR/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 07 de jun. de 2022.

SLC Agrícola. Relatório Integrado: certificações. **SLC Agrícola**. Disponível em:
<https://www.slcagricola.com.br/ri2019/pdf/SLCRelatorioIntegrado2019_4.pdf>. Acesso em 14 de jun. de 2022.