



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**VICTA NOBRE DE ANDRADE**

**SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIA EM MANEJO DE PRAGAS, DOENÇAS E  
PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA SOJA-ALGODÃO NO ESTADO DO MATO  
GROSSO**

**FORTALEZA**

**2025**

VICTA NOBRE DE ANDRADE

**SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIA EM MANEJO DE PRAGAS, DOENÇAS E  
PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA SOJA-ALGODÃO NO ESTADO DO MATO  
GROSSO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Érica Costa Calvet

FORTALEZA

2025

VICTA NOBRE DE ANDRADE

**SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIA EM MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS,  
DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS NO SISTEMA SOJA-ALGODÃO NO ESTADO  
DO MATO GROSSO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: 23/07/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Érica Costa Calvet (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Antônio de Almeida Paz Neto (membro)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Fernandes de Matos (membro)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Me. Antonia Fabiana Pinto de Holanda (membro)  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)

A Deus.

À minha amada família e queridos amigos,  
amor e gratidão a tudo que fazem e fizeram por  
mim.

## RESUMO

Considerando a escassez de oportunidades práticas na formação do Engenheiro Agrônomo, este trabalho foi estruturado como uma sistematização de experiência, com o objetivo de relatar o manejo de campo em lavouras sob o sistema soja–algodão, com foco nos principais desafios fitossanitários: pragas, doenças e plantas daninhas. A vivência ocorreu nas fazendas do grupo ABC Agrícola, em Sapezal–MT, cuja produção é centrada no algodão, seguido por soja, pecuária, milho, feijão e sorgo. A soja, como cultura de primeira safra (setembro a janeiro), ocupa a totalidade das áreas agricultáveis, enquanto as demais são cultivadas na segunda safra (janeiro a agosto). O estágio concentrou-se no monitoramento sistemático de pragas, doenças e plantas daninhas como base para a tomada de decisão no manejo integrado. Foram descritos procedimentos de amostragem, níveis de controle e medidas químicas adotadas. Entre as principais pragas observadas destacam-se: lagartas spodopteras, lagarta helioverpa, torrãozinho, cascudinho-verde-metálico-da-soja, mosca-branca, percevejos (barriga-verde e marrom), tripes, pulgão-do-algodoeiro e bicudo-do-algodoeiro. As doenças relatadas foram mancha-alvo, ramulária, damping-off, crestamento bacteriano e mancha-do-mirotécio. As principais plantas daninhas incluíram soja e algodão tigueras, capim-pé-de-galinha, caruru, leiteiro, capim-amargoso, trapoeraba, mitracarpus, buva e corda-de-viola. Também foram abordadas ações como destruição de soqueiras e controle de tigueras. O relato busca ressaltar a importância de uma abordagem integrada no manejo fitossanitário, contribuindo para a formação técnica e estratégica de futuros profissionais.

**Palavras-chave:** Relato de experiência, Monitoramento de pragas, Doenças soja-algodão, Plantas infestantes.

## ABSTRACT

Given the limited availability of practical experiences during agronomy training, this work was structured as an experience systematization aimed at reporting field management in soybean–cotton cropping systems, focusing on the main phytosanitary challenges: pests, diseases, and weeds. The activity was carried out on farms of the ABC Agrícola group, located in Sapezal, Mato Grosso, where cotton is the main crop, followed by soybean, livestock, corn, beans, and sorghum. Soybean, cultivated in the first growing season (September to January), occupies all arable areas, while the other crops are grown in the second season (January to August). The internship focused on the systematic monitoring of pests, diseases, and weeds as a basis for decision-making in integrated pest management. Sampling procedures, control thresholds, and chemical measures adopted were described. The main pests observed included: *Spodoptera* spp., soybean looper, rootworm, green metallic beetle, whitefly, stink bugs (green and brown), armyworm, thrips, cotton aphid, and cotton boll weevil. Reported diseases were target spot, ramularia leaf spot, damping-off, bacterial blight, and myrothecium leaf spot. The most common weeds included volunteer plants, goosegrass, *Amaranthus*, *Euphorbia*, sourgrass, *Commelina*, *Mitracarpus* sp., *Conyza*, and morning glory. Additional activities included stalk destruction and volunteer plant control. This report highlights the importance of an integrated approach to phytosanitary management, contributing to the technical and strategic training of future professionals.

**Keywords:** Experience report, Pest monitoring, Soybean-cotton diseases, weed plants.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO E LOCAL DE TRABALHO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Calendário de plantio.....</b>	<b>14</b>
<b>3 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Metodologia de monitoramento integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Protocolo de monitoramento.....</b>	<b>16</b>
<b>4. PRINCIPAIS PROBLEMAS DO SISTEMA SOJA-ALGODÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Insetos-praga .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.1 Insetos-praga da cultura da Soja.....</b>	<b>19</b>
4.1.1.1 <i>Complexo de lagartas .....</i>	<i>19</i>
4.1.1.2 <i>Mosca-branca .....</i>	<i>21</i>
4.1.1.3 <i>Percevejo barriga verde e Percevejo marrom .....</i>	<i>21</i>
4.1.1.4 <i>Cascudinho-verde-metálico-da-soja e torrãozinho .....</i>	<i>22</i>
<b>4.1.2 Insetos-praga da cultura do Algodão .....</b>	<b>24</b>
4.1.2.1 <i>Complexo de lagartas .....</i>	<i>24</i>
4.1.2.2 <i>Mosca-branca .....</i>	<i>25</i>
4.1.2.3 <i>Pulgão-do-algodoeiro.....</i>	<i>25</i>
4.1.2.4 <i>Tripes.....</i>	<i>26</i>
4.1.2.5 <i>Bicudo-do-algodoeiro .....</i>	<i>26</i>
4.1.2.6 <i>Ácaro-rajado.....</i>	<i>28</i>
4.1.2.7 <i>Percevejo marrom.....</i>	<i>28</i>
<b>4.2 Doenças.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.1 Doenças da cultura da Soja .....</b>	<b>32</b>
4.2.1.1 <i>Mancha-alvo .....</i>	<i>32</i>
4.2.1.2 <i>Crestamento bacteriano .....</i>	<i>33</i>

4.2.1.3 Mancha-aureolada.....	34
4.2.1.4 Ferrugem-asiática.....	35
<b>4.2.1 Doenças da cultura do algodão .....</b>	<b>38</b>
4.2.1.1 Tombamento e mela .....	38
4.2.1.2 Mancha-alvo .....	39
4.2.1.3 Ramulária.....	40
<b>4.3 Plantas daninhas.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4 Tratos culturais pós-colheita.....</b>	<b>47</b>
4.4.1 Destruição de soqueiras .....	47
4.4.2 Controle de tigueras .....	49
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O engenheiro agrônomo é o profissional responsável pela produção de alimentos, que atua no campo gerando diretrizes para todo manejo ao longo do ciclo das culturas, desde gestão do agronegócio, edafologia, agrometeorologia, defesa sanitária, química agrícola, até a comercialização (BRASIL, 1966; CONFEA, 1973). Contudo, as formações acadêmicas ainda carecem de ofertas de vivências práticas durante a formação o que pode, possivelmente, influenciar e comprometer a futura inserção do recém-formado no mercado de trabalho. Esse anseio, é compartilhado por Batista et al. (2020) que enxerga que estágio de vivência como uma via fundamental para que o estudante compreenda a complexidade das práticas como preparação para atuação no mercado de trabalho.

Embora o curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará disponha de aulas-práticas em seu campus e proporcione eventos de visitas técnicas, a estruturação do currículo em tempo integral e sua localização em área urbana, Fortaleza, frequentemente limitam o envolvimento prolongado dos estudantes em atividades de campo. No entanto, a instituição oferece a possibilidade de realização de estágios supervisionados ao final do curso que permitem o afastamento do estudante para vivenciar trabalhos em empresas agrícolas em outras cidades e até mesmo em outras regiões do país. Assim o estágio supervisionado promove ampliação do contato do estudante com diferentes empresas e realidades produtivas, além de propiciar a inserção no mercado de trabalho.

O presente trabalho consiste em um relato de experiência que teve início no estágio supervisionado pelo curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará e foi posteriormente aprofundado por meio da vivência profissional. Durante o estágio, foram cumpridas 6 horas diárias de atividade de segunda a sexta, no período entre os dias 07 de junho de 2021 a 18 de agosto de 2021, totalizando 288 horas de estágio. A partir do estágio, houve a oportunidade de efetivação na referida empresa para exercer a função de “Técnico de exploração agrícola”, que tinha como principal função o monitoramento geral de lavoura em todos seus aspectos, como monitoramento de pragas, doenças, plantas daninhas, desenvolvimento da cultura e avaliação de qualidade de plantio e colheita. Portanto, além do período de estágio, o relato descreve a experiência de mais duas safras e duas safrinhas, até o final da safrinha de algodão em 2023.

A presente sistematização de experiência constitui uma valiosa contribuição à formação profissional discente, ao possibilitar a reflexão crítica sobre a vivência prática em um dos principais polos agrícolas de produção de *commodities* do mundo. Ao documentar a rotina

de campo e os desafios enfrentados no manejo fitossanitário, o relato não apenas reforça a importância da integração entre teoria e prática na formação do engenheiro agrônomo, como também serve de inspiração para outros estudantes, ao evidenciar as possibilidades de aprendizado em contextos produtivos reais. Assim, esta sistematização de experiência teve como objetivo descrever o dia a dia do manejo de campo de lavoura do sistema soja-algodão, com enfoque nos principais problemas enfrentados que são as pragas, doenças e plantas daninhas.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO E LOCAL DE TRABALHO

A região Centro-Oeste consiste hoje em um dos melhores cenários da produção agrícola para grandes culturas, sendo o Estado do Mato Grosso maior produtor de grãos (HONORATTO, 2024) e responsável pela produção de 70% da fibra de algodão do país, de acordo com a Basf (2021). Além disso, essa elevada dinamicidade e a expansão de novas áreas de produção, vem demandando o aumento da oferta de vagas para agrônomos. Esses fatores citados acima foram levados em consideração para a escolha do local de trabalho no estado do Mato Grosso, o qual, atualmente, possui estruturação agrícola constituídas por grandes extensões de terras e uso de alta tecnologia de exploração.

A experiência ocorreu em fazendas do grupo ABC Agrícola, grupo familiar, que explora uma área equivalente a 30 mil hectares divididos em 5 unidades situadas nos municípios de Sapezal, Campos de Júlio e Campo Novo do Parecis, todos situados na região do Parecis, estado do Mato Grosso. Além dessas unidades, também no Mato Grosso, o grupo arrenda uma unidade em Campo Verde, cidade onde fica a sede administrativa do grupo.

O grupo tem como principal cultura o algodão, seguido da soja, pecuária, milho, feijão e sorgo, nas quais a soja consiste na cultura de primeira safra (setembro a janeiro), cultivada em área total das áreas agricultáveis (áreas abertas/desmatadas), e as demais culturas entram como segunda safra (janeiro a agosto).

O corpo técnico da empresa, composto por Engenheiros agrônomos, definiu como atividades a serem desenvolvidas o acompanhamento de colheita de algodão e plantio de soja, milho e feijão-caupi segunda safra, acompanhamento da adubação e tratos culturais das culturas algodão, milho e soja, monitoramento das culturas de algodão, acompanhamento de atividade de controle de plantas daninhas, pragas e doenças das culturas acima, acompanhamento do plantio e tratos culturais para plantas de cobertura *Brachiaria* e milheto.

Dentre as inúmeras possibilidades de atuação durante o período de vivência, e, apesar de terem sido apresentadas várias possibilidades de atividades a serem desenvolvidas, o estágio teve como foco o monitoramento de pragas e doenças das culturas do algodão e soja, tendo em vista a maior carência de profissionais na área para atuação nessa área.

Atualmente no estado Mato Grosso, para as propriedades produtoras de algodão, esta cultura, apesar de ser cultivada em época de safrinha<sup>1</sup> (segunda safra), apresenta-se como a principal cultura em face de seu elevado retorno econômico. As áreas que são consideradas

---

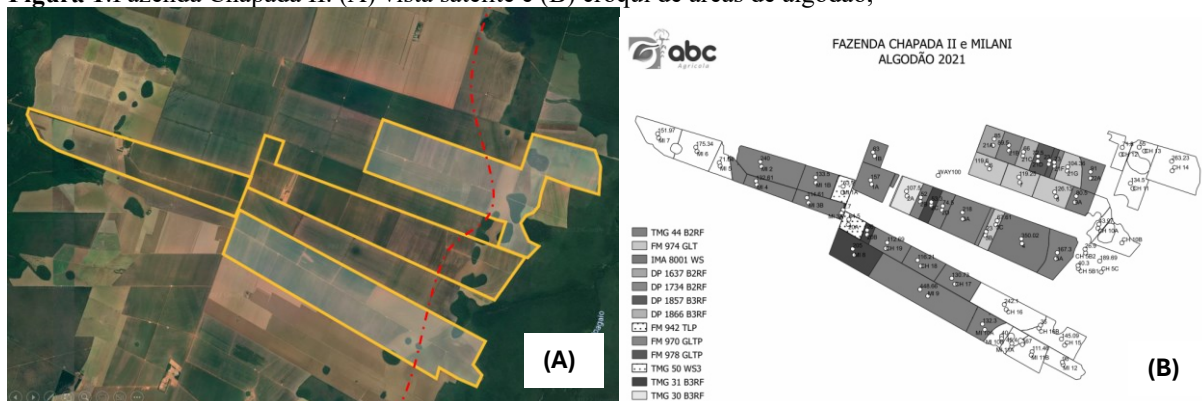
<sup>1</sup> Safrinha é o período de cultivo de janeiro a agosto. Safra é o período de cultivo de setembro a janeiro.

como sendo as melhores em teor de argila e fertilidade construída do solo, ou seja, os solos argilosos, são as áreas priorizadas para o cultivo de algodão.

Seguindo o algodão em importância, vem a soja que é cultivada em área total de lavoura, sendo semeada a partir de setembro. A soja é cultivada tanto nas áreas mais argilosas, quanto nas áreas de textura média a argilosa. Nas áreas mais periféricas das propriedades, são criados bovinos de corte em áreas de pastagens sazonais que são rotacionadas com soja, visando a melhoria de atributos dos solos muito arenosos considerados fracos para a agricultura.

A unidade indicada para o estágio foi a fazenda Chapada II (Figura 1), situada dentro dos limites geográficos de Sapezal em Mato Grosso, coordenadas geográficas de -13.5482, -58.8153, oeste mato-grossense. A área total da fazenda é de 6.470 hectares, nos quais quando época de safra é cultivado toda área com soja. Na safrinha 2020/2021 foram 4.305 ha de algodão, 399 de feijão feijão-caupi, e 740 ha de milho e 1.026 ha de sorgo. Nesta unidade, no momento do estágio não possuía área de pecuária.

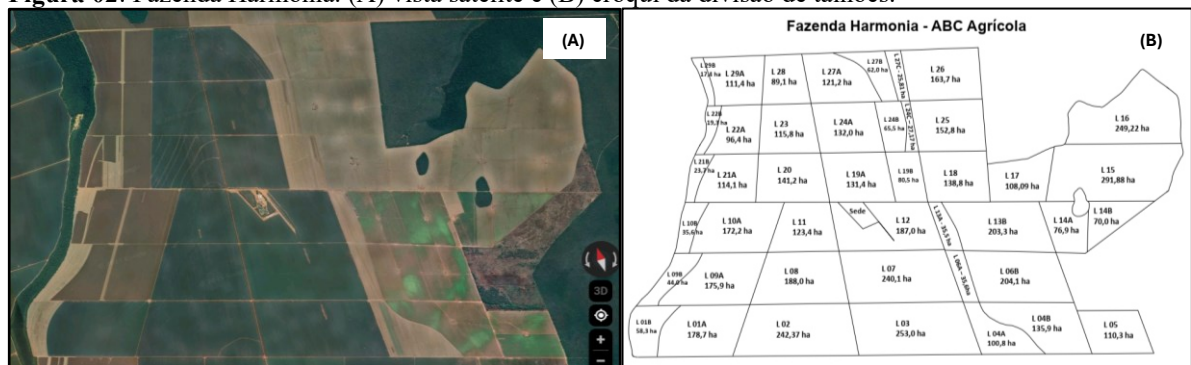
**Figura 1:**Fazenda Chapada II. (A) vista satélite e (B) croqui de áreas de algodão,



Fonte: Departamento técnico da fazenda.

Posteriormente, quando o vínculo mudou para trabalho, houve a transferência para outra unidade, fazenda Harmonia (Figura 2), também situada em Sapezal. Essa fazenda já possui uma menor área, com 5349 hectares de área total, produzindo as culturas do algodão, soja, milho, e gado bovino de corte em talhões de braquiária.

**Figura 02:** Fazenda Harmonia. (A) vista satélite e (B) croqui da divisão de talhões.



Fonte: Departamento técnico da fazenda, edição própria.

No quadro 1, é possível ver uma sequência de área de plantio e constatar que mesmo direcionando as áreas melhores para o algodão, ocorre uma variação de uma safra para outra de algodão e milho. Isso se dá em função de que o milho entra como rotação de cultura para quebra do ciclo de doenças e pragas, bem como para melhoria de atributos físicos do solo e formação de palhada.

**Quadro 1:** Áreas das culturas plantadas na Fazenda Harmonia, Sapezal-MT.

	Período	Área (ha)			
		algodão	Soja	Milho	Pasto/braquiária
<b>Safrinha 2022</b>	Janeiro 2022 a agosto 2022	2813	-	578	1958
<b>Safra 2022</b>	Setembro 2022 a janeiro 2023	-	4191	-	1158
<b>Safrinha 2023</b>	Janeiro 2023 a agosto 2023	2156	-	1235	1958

Fonte: Dados da fazenda.

De modo geral a programação das safras e dos cultivos parte da avaliação do clima local e das condições de textura do solo e como pode-se encaixar o cultivo das culturas de modo a melhor aproveitar o ciclo das culturas ao regime de chuvas.

No estado do Mato Grosso é predominante a ocorrência de solos profundos e relevo considerados favoráveis à mecanização. Isso favorece elevados investimentos em maquinários como plantadeiras, colhedoras de grãos, pulverizadores e tratores.

Os solos predominantes na região são os Latossolos vermelho amarelo distrófico, textura média a argilosa, planos a suavemente ondulados, onde ficam os chamados chapadões; e os Neossolos quartzarênicos órticos típicos, planos a suavemente ondulados, predominantes nas baixadas em direção aos leitos dos rios (IBGE, mapa pedologia, 2009). Como exemplo, observa-se na figura 1, à esquerda da linha vermelha tracejada, encontram-se os solos mais argilosos onde é cultivado o algodão e à direita iniciam-se os solos de transição argilosa para

arenosa, de modo que, quanto mais próximo ao leito do rio, menor é o teor de argila, podendo ser igual ou menor à 5%.

O clima caracteriza-se como tropical de Savana (Aw) (SOUZA et al, 2013), caracterizando-se por uma estação chuvosa de 9 meses, entre os meses de setembro e maio, podendo estender até junho, o que permite a exploração agrícola em safra e safrinha durante 10 meses. A precipitação média está em torno de 2000 mm, sendo os meses de dezembro, janeiro e fevereiro como mais chuvosos.

## 2.1 Calendário de plantio

Os cultivares plantados são redefinidos a cada ano com base na disponibilidade de opções das empresas detentoras de melhoramento genético, de resultados de ensaios realizados nas fazendas e observações da safra anterior. Em setembro, é realizado o plantio desses cultivares de soja a partir do dia 16, quando se encerra o vazio sanitário. Vazio sanitário, de acordo com BRASIL (2022) consiste no período contínuo no qual é proibido cultivar, manter e permitir plantas vivas emergidas de uma espécie vegetal em determinada área. O vazio tem como objetivo reduzir os inóculos de doenças ou população de uma determinada praga e deve ter duração de 90 dias (BRASIL, 2022).

O período que encerra o vazio sanitário coincide com o início da estação chuvosa e, dependendo se já tem algum acúmulo de precipitação, toma-se a decisão de definição da sequência dos cultivares de soja que serão plantadas, fazendo o plantio de forma escalonada de acordo com o tipo da área e ciclo.

Por exemplo, se a área a ser plantada é um talhão argiloso no qual irá ser plantado algodão em janeiro do ano seguinte, é escolhido um cultivar de soja cujo ciclo proporcione uma colheita até janeiro para que o talhão esteja desocupado para plantar o algodão.

Descrevendo uma situação real de como acontece, no dia 28 de setembro, um talhão que já acumulou 20 mm de chuva, sendo ele argiloso, em que será plantado algodão na safrinha, é uma área que deve ser colhida no começo do mês de janeiro do ano seguinte. Desse modo, cultivares com ciclo de 96 a 100 dias são escolhidos, tendo em vista respeitar a janela de plantio do algodão. Podemos visualizar melhor o exemplo no Quadro 2, as 5 primeiras linhas (lotes 27B, 29, 4A, 6A e 24B, cultivares FLECHA E FOCO), que foram posicionadas pelo ciclo de modo a haver colheita a partir de 02 de janeiro e ter sequência de colheita até 12 de janeiro.

**Quadro 2:** Esquema de plantio escalonado em safra de soja.

LOTE	ÁREA	CULTIVAR	CICLO	PLANTIO	COLHEITA
27B	62	FLECHA	98	26/set	02/jan
29	242,2	FLECHA	98	29/set	05/jan
4A	100,8	FOCO	105	28/set	11/jan
6A	35,6	FOCO	105	29/set	12/jan
24B	65,5	FLECHA	98	06/out	12/jan
2A	100,2	2381	127	16/set	21/jan
13A	35,5	2381	127	18/set	23/jan
1B	58,3	APORÉ	108	08/out	24/jan
19A	80,5	2381	127	27/set	01/fev

Fonte: Dados da fazenda.

Como é possível perceber no Quadro 2, os cultivares plantados no início da janela de plantio, normalmente são posicionados cultivares mais precoces, que proporcionam a colheita ainda no início de janeiro. Desse modo, é imprescindível que a fazenda disponha de uma boa variedade de possibilidades diferentes de cultivares disponíveis para, de acordo com a precipitação e com o avançar do calendário, se é o posicionamento adequado para aquela área.

Em seguida à colheita da soja, inicia-se o plantio de algodão imediatamente após colheita de soja, o quanto for possível adiantar e o operacional tenha capacidade de executar.

Assim, a janela preferida de plantio para o algodão inicia em meados de dezembro indo até o final de janeiro (VILELA; BÉLOT, 2020), pois deve-se aproveitar mais dias de precipitação para garantir um melhor clima para o estabelecimento e desenvolvimento inicial do algodão. Em algumas situações específicas de áreas não ocupadas pela soja anteriormente, é praticado o plantio de algodão safra, este plantado em meados de dezembro. Para este algodão, são escolhidos cultivares de ciclo mais longo.

### **3 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA**

#### **3.1 Metodologia de monitoramento integrado de pragas, doenças e plantas daninhas**

O foco do estágio e do período de trabalho, foi o monitoramento de pragas para o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, que é de suma importância para a tomada de decisão de uma propriedade de grande porte, uma vez que envolve operações de grandes custos operacionais.

O levantamento de campo é realizado de forma integrada, no qual, durante a entrada em uma área, são observados diversos fatores a fim de determinar a interrelação entre eles, não apenas realizando a contagem das pragas, mas levantando uma conjuntura que justifique as intervenções químicas (BORTOLOTTO et al., 2015).

#### **3.2 Protocolo de monitoramento**

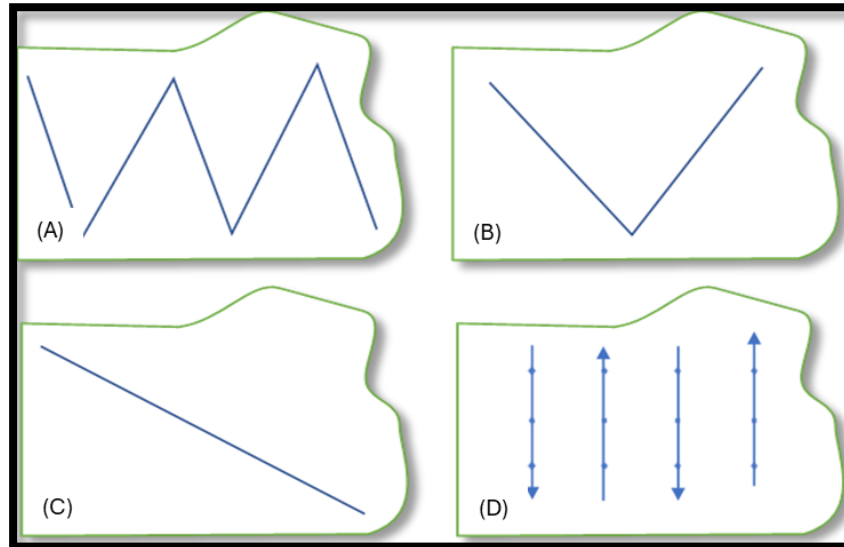
O monitoramento é a diretriz chave para a determinação de ordem de serviço de aplicação, principalmente para o controle químico.

O procedimento base de um monitoramento consiste no acompanhamento sistemático da lavoura, através de amostragens periódicas para constatação de presença ou ausência e abundância de praga, doenças e ocorrência de plantas daninhas em nível de competição (BORTOLOTTO et al., 2015).

Ao longo do ciclo, tanto para a cultura da soja como para a cultura do algodão, o monitor de pragas deve realizar entrada nos talhões da propriedade seguindo um intervalo máximo de entrada e reentrada deve ser realizada em até 5 dias para cultivares com tecnologias Bt (resistentes a lagartas) e 3 dias para cultivares convencionais, conforme recomendação do departamento técnico do grupo.

O caminhamento, que pode ser em grid, zig-zag ou outros (Figura 3), deve ser representativo da área e alternados em entradas diferentes de acordo com o monitoramento. Durante o caminhamento deve-se observar em um raio de pelo menos 50 metros lineares os padrões visuais que possam demonstrar algum problema, bem como identificar e quantificar os inimigos naturais das pragas, identificar a ocorrência e avaliar a severidade de doenças e identificar a presença e o vigor de plantas daninhas.

**Figura 3:** Exemplos de caminhamentos adotados: (A) caminhada em zigue-zag ou W, (B) caminhada em “V”, (C) caminhada corte em diagonal e (D) caminhada em grid vai e vem.



Fonte: elaborado pela autora.

Para cada cultura e estágio fenológico são determinados a unidade amostral. No algodão e soja em início de desenvolvimento é indicado o arranquio da plântula para sua completa avaliação. Para estágio fenológico mais avançado são indicadas técnicas específicas para cada cultura.

No monitoramento da soja a unidade amostral é constituída por pano de batida (Figura 4). O pano de batida consiste em uma técnica que utiliza uma lona ou pano hidrofóbico de cor clara, com 1 metro de comprimento 1,5 metro de largura. Esse pano é posicionado na entrelinha encostando-o ao nível do solo, de um lado, ao pé da linha de plantas e do outro lado da entrelinha o pano cobre as plantas que são acamadas propositalmente. O lado que não é acamado é sacudido sobre o pano de modo que os insetos caiam sobre o ele (STÜRMER et al., 2012).

**Figura 4:** Posicionamento de pano de batida para amostragem de lagartas.



Fonte: Autora.

É realizada a contagem por espécie e no final da amostragem é feita a soma e dividido pelo número total de panos de batida. Para uma boa amostragem, devem ser coletados preferencialmente no mínimo 10 pontos de panos de batida por talhão, cada talhão é composto em média por 150 hectares (PRANDO et al., 2017). O pano de batida é uma metodologia amplamente difundida e utilizada pelas principais instituições de pesquisa, ao exemplo da Embrapa, que realiza suas amostragens de pragas desfolhadoras e percevejos com a metodologia de pano de batida (ÁVILA; SANTOS, 2018).

No algodão a unidade amostral é constituída por 10 plantas, avaliando todas suas partes: raiz, caule, folhas, pecíolos e estruturas reprodutivas. São coletados de 10 a 20 pontos por talhão, sendo esses pontos equidistantes. Em cada ponto em que são arrancadas as 10 plantas, sugere-se que deve ser realizado um caminhamento no raio de 50 metros para detecção de mais informações acerca do ponto amostral em questão. A área de cada talhão é variável, como pode se observar na figura 2B e quanto maior ele for, mais pontos devem ser realizados.

Em um cenário ideal, a amostragem deve ser de 1 ponto a cada 10 hectares, o que daria os 10 pontos por talhão, considerando um talhão de 100 hectares. No entanto, as áreas dos talhões variam e normalmente ultrapassam 100 hectares. Porém, por questões de logística e tempo hábil para executar o monitoramento, era admitido que os 10 pontos atenderiam áreas maiores desde que os pontos fossem equidistantes.

## 4. PRINCIPAIS PROBLEMAS DO SISTEMA SOJA-ALGODÃO

A ocorrência de insetos-praga, doenças e plantas daninhas se dá em todo o ciclo das culturas da soja e do algodão, cada uma com sua incidência mais expressiva de acordo com a fase do ciclo da cultura. Por isso, o monitoramento da lavoura é realizado de forma sistemática e ordenada, visando sempre o controle em tempo hábil para que não ultrapasse os níveis de danos econômicos. Além disso, deve-se levar sempre em consideração os diversos fatores ambientais e lançar mão de todas as técnicas de controle que visem manter as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico, mantendo a sustentabilidade das lavouras pela qualidade e diminuição de custos (MIRANDA, 2010).

Algumas espécies de pragas de hábito polípagas são comuns as duas culturas como as lagartas desfolhadoras e os percevejos, além do pulgão e mosca-branca (SOSA-GÓMEZ; OMOTO, 2012). A seguir, apresenta-se os principais insetos-praga do sistema soja-algodão identificados nas áreas vivenciadas.

### 4.1 Insetos-praga

#### 4.1.1 Insetos-praga da cultura da Soja

Durante a cultura da soja, as pragas principais que foram observadas foram o Complexo-de-lagartas (*Spodoptera spp.* Cramer, 1782; J.E. Smith, 1797; Walker, 1857, 1858) (Figura 5A, B, C e D), Lagarta Helicoverpa (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805), o Torrãozinho (Figura 5G), Cascudinho-verde-metálico-da-soja (*Megacelis sp.* Latreille, 1825) (Figura 5H), Mosca-branca (*Bemisia tabaci* Gennadius, 1889), o Percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus* Fabricius, 1775) (Figura 5I e 5K) e o Percevejo marrom-da-soja (*Eurochristus heros* Fabricius, 1778) (Figura 5J), estando todas as pragas encontradas descritas nos manuais de pragas da soja (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000; MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

##### 4.1.1.1 Complexo de lagartas

Dessas pragas, o complexo *Spodoptera spp.* ocorreu durante todo o ciclo da cultura, mesmo em cultivares com tecnologia INTACTA PRO de resistência a lagartas, atingindo nível

de controle constantemente. Esse resultado pode ser visto também em Santana (2023), que demonstrou que os cultivares com tecnologia Bt Intacta RR2 PRO (IRPO) apresentaram índices de desfolhas significativamente superior se comparados à tecnologia Bt mais avançada Intacta2 Xtend (I2X). Nesse ensaio, esse comportamento se repete na redução de sobrevivência de *S. eridanea* e *S. cosmioides*, bem como corrobora que as proteínas presentes na tecnologia tecnologia I2X desempenha eficácia no controle do complexo spodoptera e a tecnologia IPRO enfrenta desafios no controle de lagartas diante da resistência adquirida (SANTANA, 2023).

Esse complexo de lagartas é caracterizado por possuírem uma sutura em formato de Y invertido na capsula cefálica. Além da conhecida lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797), o complexo spodoptera é formado pelas espécies *Spodoptera Cosmioides* Walker, 1858, *Spodoptera eridania* Cramer, 1784 e *Spodoptera albula* Walker, 1857. Todas essas espécies ocorrem nos mais diversos níveis de infestação, podendo apresentar baixa população devido às tecnologias Bt de controle ou altas populações em casos de quebra de resistência pelas lagartas ou em cultivares não resistentes (SANTANA, 2023).

O principal sintoma é a intensa desfolha ocasionada em função da alimentação das lagartas, podendo ser percebida com certa distância devido sua intensidade. São pragas que podem vir a causar danos econômicos elevados, pois, além do ataque às folhas reduzindo área fotossintética, atacam também as vagens causando danos diretos. Porém, apesar de estar presente na lavoura o complexo *Spodoptera spp* nem sempre atinge o nível de dano econômico e que as populações e picos de populações podem variar, estando presente nas lavoura durante o ano inteiro, porém de forma intermitente (SOUZA, 2023).

Nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja, o monitoramento é realizado por planta. Arranca-se a planta jovem e analisa todas as partes. Quando a soja avança seu desenvolvimento, o monitoramento é feito através de pano de batida (Figura 4).

No monitoramento da soja é adotado o pano de batida, os níveis de controle para lagartas são de 0,5 lagartas de primeiro a terceiro ínstar por pano de batida e para percevejo o nível de controle era de 0,3 percevejos (ninfas e adultos) por pano de batida. Considera-se lagartas de 1º ínstar de 0,0 a 4,0 mm; 2º ínstar de 4,0 a 7,0 mm; 3º ínstar de 7,0 a 13,0 mm e de 4º ínstar, maiores que 13,0 mm. As lagartas de 4º ínstar não entram na contagem de nível de controle pois após o 3º ínstar o controle não é mais eficiente.

No manejo foram utilizados os diferentes produtos de acordo com o estágio da praga encontrada. Para postura, foi aplicado o produto fisiológico como Lufenurom, e instares mais avançados foram usados inseticidas de choque como Espinosam e inseticidas sistêmicos para pragas de difícil controle como o Metomyl.

#### 4.1.1.2 Mosca-branca

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é uma praga do grupo dos sugadores, que causam danos fisiológicos nas plantas, pois alimentam-se da seiva, causando enfraquecimento e redução no rendimento. A mosca-branca é vetor de diversos vírus, aumentando ainda mais os danos. Sua capacidade de adaptação e alta taxa reprodutiva tornam o manejo ainda mais difícil (BÉLOT; VILELA, 2017).

O adulto é alado e mede 2 mm e é de cor amarela com asas coberto por ceras brancas. As ninfas são pontuações ovais de 0,5 mm transparentes amareladas e aderidas à face inferior das folhas. O monitoramento dessa praga é realizado verificando a presença do voo do adulto na área e através da avaliação de ninfas nas folhas. Numa área do tamanho de uma moeda de 1 real (aprox. 2 x 2 cm), se houver 2 ou mais ninfas vivas de 4º instar (olhos vermelhos), realizar o controle químico. Tecnicamente, sugere-se que o índice de infestação do adulto se dá pela contagem de indivíduos na terceira folha do ápice para baixo, anotando a folha como atacada se houver 3 ou mais indivíduos (BÉLOT; VILELA, 2017).

É recomendado avaliar esta praga enquanto sistema interativo com o ambiente, as populações tendem a diminuir no período chuvoso, que é o período de cultivo da soja, mas o monitoramento deve ser constante, pois dependendo da localização da lavoura, haverá períodos mais longos de veranico, tornando o ambiente favorável à sua ampla reprodução. Desse modo, o monitoramento visa identificar esse aumento de população no ambiente e embasar o controle químico.

Quando as populações de mosca-branca alcançaram nível de controle, os ingredientes-ativos utilizados e que controlaram a mosca-branca foram o acetamiprido, diafentiuron e *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 (produto biológico) para adultos e piriproxifen para controle de ninfas. Autores como Sani et al. (2020) e Scarpellini et al. (2002) também relatam controle de *B. tabaci* por meio dos mesmos ingredientes ativos; o primeiro relata o uso do fungo *B. bassiana* e o segundo discorre sobre redução de adultos e ninfas por meio de diafentiuron.

#### 4.1.1.3 Percevejo barriga verde e Percevejo marrom

Os percevejos mais comuns de ocorrência durante a safra da Soja foram os percevejos barriga-verde (*Dichelops furcatus* F.) (Figura 5I e K) e o percevejo-marrom-da-soja

(*Euchistus heros* (F.)) (Figura 5J) sendo este a principal praga da soja (CORREA-FERREIRA; SOSA-GOMÉZ, 2017). Ocorrem conjuntamente e o manejo de ambos é semelhante.

Os danos dos percevejos reduzem a qualidade dos grãos, afetando também seu peso médio de sementes final, pois sugam a seiva dos grãos ainda nas vagens, injetam toxinas, inoculam fungos e causam manchas nos grãos. O percevejo é um problema grave para o pós-colheita, principalmente se a finalidade dos grãos for para semente. O ataque de percevejos reduz o poder germinativo e vigor das sementes (CORRÊA-FERREIRA; SOSA-GOMÉZ, 2017). Além disso, ambas espécies são migratórias; o percevejo-marrom-da-soja migra para o algodão e o percevejo-barriga-verde migra para o milho.

No estágio reprodutivo da soja, requer maior atenção para o monitoramento, pois sua presença nem sempre é detectável, uma vez que os adultos do percevejo-marrom-da-soja são ágeis e movimentam-se rapidamente para outras plantas. O percevejo-barriga-verde tem alta habilidade de se esconder na palhada do chão. As ninfas mais jovens possuem baixa motilidade, aumentando com o passar dos ínstaes. O melhor horário para o monitoramento são as horas mais amenas com ausência de orvalho, período em que os percevejos têm o hábito de se expor (PRANDO et al., 2017).

Desse modo o monitoramento consiste na realização do pano de batida e o índice de controle é de 2 percevejos adultos por pano. Além do pano de batida para ambas as espécies, deve ser realizada a vistoria da palhada para o percevejo- barriga-verde.

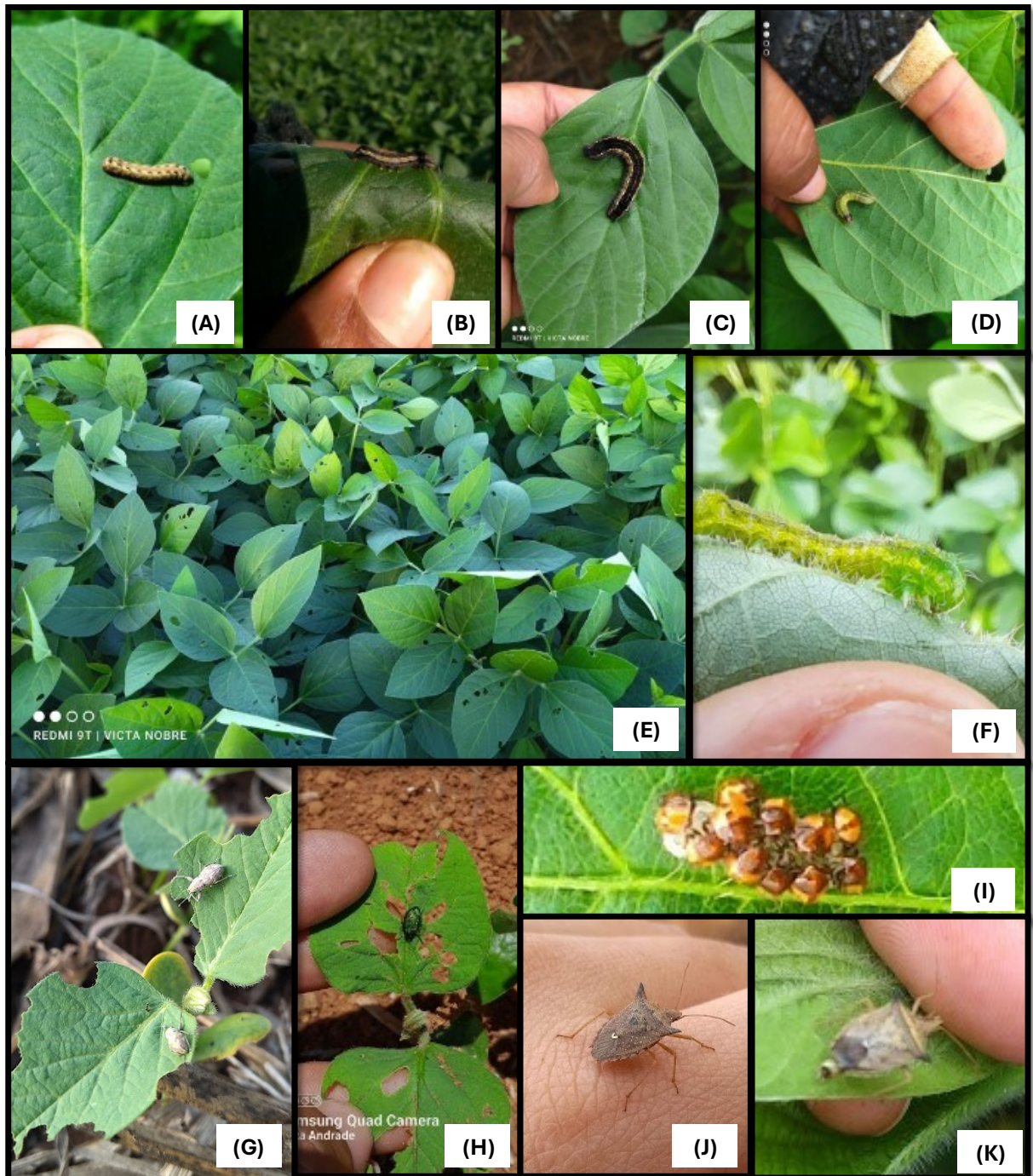
Os produtos mais eficazes utilizados para o controle de percevejos foram o acefato, bifentrina, Tiametoxam + Lambda-cialotrina.

#### 4.1.1.4 Cascudinho-verde-metálico-da-soja e torrãozinho

Outras duas pragas que causaram danos de desfolha na soja, principalmente nos estádios iniciais e que ocorreram no período de observação e que são facilmente identificáveis, tanto sua presença quanto seus danos são o torrãozinho (gorgulho de bico curto) (Figura 5G) e o cascudinho-verde-metálico (*Megascelis sp*) (Figura 5H). Ambos são pragas recorrentes nos estádios iniciais, mas foram de fácil controle.

O monitoramento consiste na avaliação qualitativa da presença ou ausência pelo caminhamento na área e do grau de desfolha (PRANDO et al, 2017). O controle químico foi feito com as moléculas acefato, além do clorpirifós, também relatado por Marchi (2023).

**Figura 5:** Insetos-praga da cultura da Soja: (A) *S. albula*, (B) *S. eridania*, (C) *S. cosmioides*, (D) *S. frugiperda*, (E) Desfolha da soja por Complexo *Spodoptera*, (F) *Helicoverpa armigera*, (G) Torrãozinho, (H) Cascudinho verde-metálico, (I) Ninfas recém eclodidas de P. Barriga-verde, (J) Adulto de P. marrom e (K) Adulto de P. barriga-verde.



Fonte: Autora.

#### 4.1.2 Insetos-praga da cultura do Algodão

As pragas mais recorrentes durante as safras de Algodão vivenciadas foram Lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) (Figura 6B), Tripes (*Caliothrips phaseoli* Hood, 1912), Pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii* Glover, 1877) (Figuras 6H, 6I, 6J, 6K e 6L), Mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (Figura 6F), Bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) (Figuras 7B, 7C, 7E e 7H) e Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1836) (Figuras 7G, 7I, 7J e 7K). São pragas amplamente relatadas e descritas na literatura de manejo integrado.

##### 4.1.2.1 Complexo de lagartas

No início do desenvolvimento da cultura do algodão, deve ser observado a ocorrência de lagartas como a *Helicoverpa armigera* e *Spodoptera frugiperda*. Ambas, podem causar desfolha no início da cultura e, posteriormente, no estágio reprodutivo, destruindo as estruturas reprodutivas desde os botões florais, flores, maçãs e ponteira da planta (Figuras 6A, 6B e 6E) (BELOT; VILELA, 2017). As demais lagartas do complexo *spodoptera* são eficazmente controladas pela tecnologia Twin Link® e Bollgard® (MARTINS et al., 2014).

A metodologia de seu monitoramento foi determinada pelo departamento técnico e consistiu no arranquio da planta e ela é esmiuçada completamente em busca de danos e lagartas de todos os instares. É importante analisar com muita atenção todo os detalhes do limbo foliar e nervuras, flores e pontos escondidos nas brácteas, pois objetiva-se identificar as lagartas desde o primeiro instar no qual ela mede ainda 2mm.

Para a tomada de decisão de controle de lagartas, devem ser observados a porcentagem de danos, bem como a porcentagem de posturas, quantidade de lagartas por plantas. Quando a desfolha é severa e com 5% de lagartas de primeiro a terceiro instar, já bastava para se dar início ao controle (NETTO et al., 2022). Em caso da porcentagem de posturas for maior que 35%, e não fossem encontrados instares avançados, esperava-se o próximo monitoramento, para analisar a necessidade de intervir, pois assim dava tempo para eclosão dos ovos e uma melhor quantificação de lagartas. Para lagartas é adotado um nível de controle de 5% de infestação para realização de controle.

O controle de lagartas era realizado com a aplicação de uma calda produzida na própria fazenda (*onfarm*) contendo *Bacillus turingiensis* (produto biológico), como também

eram utilizadas moléculas inseticidas de diversos ingredientes ativos como metomil, espinetoram e lufenurom. Diversos autores realizaram estudos de eficiência em controle de lagartas *Spodopteras*, obtendo também resultados positivos quanto ao controle com os ingredientes ativos acima citados como Abdel-Hamid et al. (2021) e Javaid et al. (2010).

#### 4.1.2.2 Mosca-branca

É possível observar a presença desse sugador em todo o ciclo. A mosca-branca é um inseto sugador, de elevada capacidade de proliferação e que causa danos fisiológicos em função da sucção da seiva e danos físicos a pluma pela secreção açucarada levando à incidência de fumagina (BÉLOT; VILELA, 2017; DEGRANDE; VIVAN, 2018). Para o algodão a ocorrência dessa substância açucarada (*honeydew*) no final da cultura causa o “algodão doce” ou “algodão caramelizado” um dano grave para o processo industrial de beneficiamento do algodão. As populações de mosca-branca devem ser controladas em todo o ciclo para diminuir a população no final próximo à abertura dos capulhos.

Amostragem e o nível de controle é semelhante ao descrito anteriormente na soja, bem como os produtos utilizados para controle são os mesmos. Uma pesquisa realizada em Rondonópolis-MT, foi realizado ensaio para avaliar a quantidade de ninfas após aplicação e ingrediente ativos como diafentiuron, acetamiprido e piriproxifem e o biológico *B. bassiana* apresentaram eficiência de controle de 88,9%, 82,4%, 84,2% e 89,5% respectivamente (NETTO; BARROS, 2016).

#### 4.1.2.3 Pulgão-do-algodoeiro

O pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii*) é um inseto sugador de seiva, que excreta uma substância açucarada, *honeydew*, que promove ambiente favorável ao estabelecimento de fumagina (MIRANDA et al, 2015). No monitoramento de pragas, busca-se identificar o grau de infestação do pulgão em Alado (adulto), Presença (1 a 4 indivíduos), Colônia (5 a 20), Colônia+ (mais que 20 indivíduos), Colônia ++ (plantas encarquilhadas). Além da presença, é interessante observar o posicionamento da colônia na planta. Normalmente, é mais preocupante quando o posicionamento da colônia na planta está no ponteiro. Se ocorrer em um ramo lateral, considera uma categoria de infestação inferior. Por exemplo, Colonia++ em ramo lateral conta como colônia+.

O nível de controle (NC) é de 15% de colônia ou 5% colônia+, até 30 DAE. De 30 a 50 DAE O NC é de 25% de Colônia ou 10% de Colônia+ e a partir dos 50 DAE o NC é de 25% de colônia+ ou 2% de C++. Contabiliza a ocorrência de cada nível de infestação e divide pelo número total de plantas avaliadas e multiplica-se por 100 para obter a %.

O controle químico foi realizado com abamectina, acetamiprido e diafentiuron. Andrade Júnior (2009) confirmou em experimento que acetamiprido e diafentiuron, este em associação, apresentaram controle de pulgão superior a 80%.

#### 4.1.2.4 Tripes

O Tripes (*Caliothrips phaseoli*), ocorre no início do desenvolvimento da cultura, com pico de 10 a 12 dias após emergência, principalmente quando o clima é quente e seco, causando mudança no aspecto da folha tornando-as encarquilhadas, muda de cor para verde brilhante e apresenta algumas ranhuras com aspecto prateadas (BELOT; VILELA, 2017).

O esquema de índice de monitoramento é feito pela porcentagem do número de plantas com incidência pelo número total de plantas amostradas no talhão. O nível de controle é quando 20% das plantas amostradas estão atacadas (BERTONCELLO, 2010). Os produtos utilizados para o controle da tripes foi o Metomil.

Apesar de haver a quantificação do nível de controle, em campo essa avaliação era feita de forma mais subjetiva, apenas constatando “no olho” se a população estava alta e/ou causando danos visíveis.

O metomil tem registro para a cultura do algodão no controle de pulgão, algumas lagartas e tripes (CORTEVA AGRISCIENSE, s.d.). Por mais que o nível populacional do tripes não demandar ou justificar uma aplicação na área, o monitoramento pode apontar para outra praga um índice que necessite de aplicação e que pode ser resolvida com esse princípio ativo, desde que seja respeitado ou preconizado a rotação de mecanismos de ação.

#### 4.1.2.5 Bicudo-do-algodoeiro

Principal praga do algodão, os danos causados pelo bicudo do algodoeiro são devastadores, com potencial de danos de até 70% caso não haja uma ação em tempo hábil, pois trata-se de uma praga com elevado poder de multiplicação que destrói a parte comercializável do algodão, no caso a estrutura reprodutiva (SANTOS, 2015).

O bicudo é um inseto que depende da planta do algodão para se desenvolver, portanto uma praga que evoluiu e desenvolveu hábitos reprodutivos para se multiplicar especializando-se para encontrar plantas de algodão em qualquer época do ano. Torna-se uma praga de difícil controle e manejo, pois se alimenta e ovoposita no interior dos botões florais e maçãs, ficando o ovo e pupa protegidos até quando o inseto atinge a vida livre, e, mesmo vivendo no ambiente externo, o adulto tem hábitos de se esconder nas estruturas da planta (SANTOS, 2015).

Na entressafra o adulto, se abriga nas áreas de mata nativa e em plantas tigueras. Tem a capacidade de entrar em quiescência metabólica nesse período, retornando seu desenvolvimento nas lavouras de algodão. O algodoeiro torna-se mais suscetível às infestações por volta de 40 DAE até os 120 DAE, ou seja, durante a fase reprodutiva, que vai da emissão dos botões florais até a abertura das maçãs (BELOT; VILELA, 2017; ROLIM; NETTO, 2021).

Esse comportamento biológico do bicudo torna o manejo dessa praga complexo e único, uma vez que, para as demais pragas uma aplicação química vem a diminuir e controlar a população e para o bicudo, ao contrário, são necessários a combinação de ações de armadilhas de captura durante a colheita, controle químico na destruição de soqueira e armadilhas de monitoramento para avaliação de pressão da praga nas regiões produtoras (ROLIM; NETTO, 2021).

O monitoramento é realizado inicialmente com uma busca nas bordaduras mais detalhada por esses sinais de danos e pelo do inseto adulto que tem hábito de se esconder dentro das brácteas. O nível de controle é presença ou ausência do bicudo e se for achado ao menos um único indivíduo inicia-se o controle químico.

A partir do aparecimento das primeiras estruturas reprodutivas, os eventos de monitoramento de pragas devem ser constantes nas áreas de bordadura, pois é a entrada das primeiras infestações. Ao se identificar um indivíduo na bordadura de um talhão, realiza-se a bateria de controle químico em área total de bordadura de todos os talhões da fazenda, ao passo que é iniciada uma varredura de monitoramento nos interiores de todos os talhões. Caso seja encontrado no meio dos talhões, imediatamente é realizada bateria de inseticida em área total para frear o aumento populacional do bicudo (MIRANDA; RODRIGUES, 2015).

Nas fazendas vivenciadas, o controle de bicudo iniciou preventivamente com a realização de uma bateria que consiste em 3 aplicações sequenciais em área total com intervalo de 5 dias entre aplicações. Os defensivos utilizados na bateria preventiva são clorpirifós ou fipronil, abamectina e acetamiprido. Nas baterias decorrentes do monitoramento foram

utilizados fipronil ou malhationa, bifentrina e acetamiprido. Destes ativos, Rolim e Netto (2021) relataram elevado controle de bicudo com malathiona, clorpirifós e fipronil.

#### 4.1.2.6 *Ácaro-rajado*

Por fim, no ciclo do algodão, a última praga em destaque, o *Ácaro-rajado* (*Tetranychus urticae*), ocorre no final do ciclo, em função da idade da planta e do clima que se torna mais seco e quente (BELOT; VILELA, 2017).

O ácaro se alimenta do conteúdo celular causando redução da capacidade fotossintética da planta, o que, no final do ciclo, é prejudicial em face da intensa mobilização energética da planta para o enchimento das maçãs e finalização do ciclo.

Os sintomas característicos de presença de *ácaro-rajado* são as folhas da parte mediana da planta, apresentando a vermelhidão no centro da face adaxial da folha por causa da instalação da praga na face abaxial correspondente (MIRANDA, 2010).

O monitoramento do ácaro é realizado de forma exploratória, percorrendo a lavoura para identificação de reboleiras no centro do talhão e, assim, já entrar com o controle. O nível de controle é a presença ou ausência de pelo menos uma planta ou pequena reboleira em qualquer parte do talhão (BERTONCELLO, 2015).

Os ingredientes ativos amplamente utilizados pra controle do *ácaro rajado* no algodão foram abamectina, diafentiuron e clorfenapir.

#### 4.1.2.7 *Percevejo marrom*

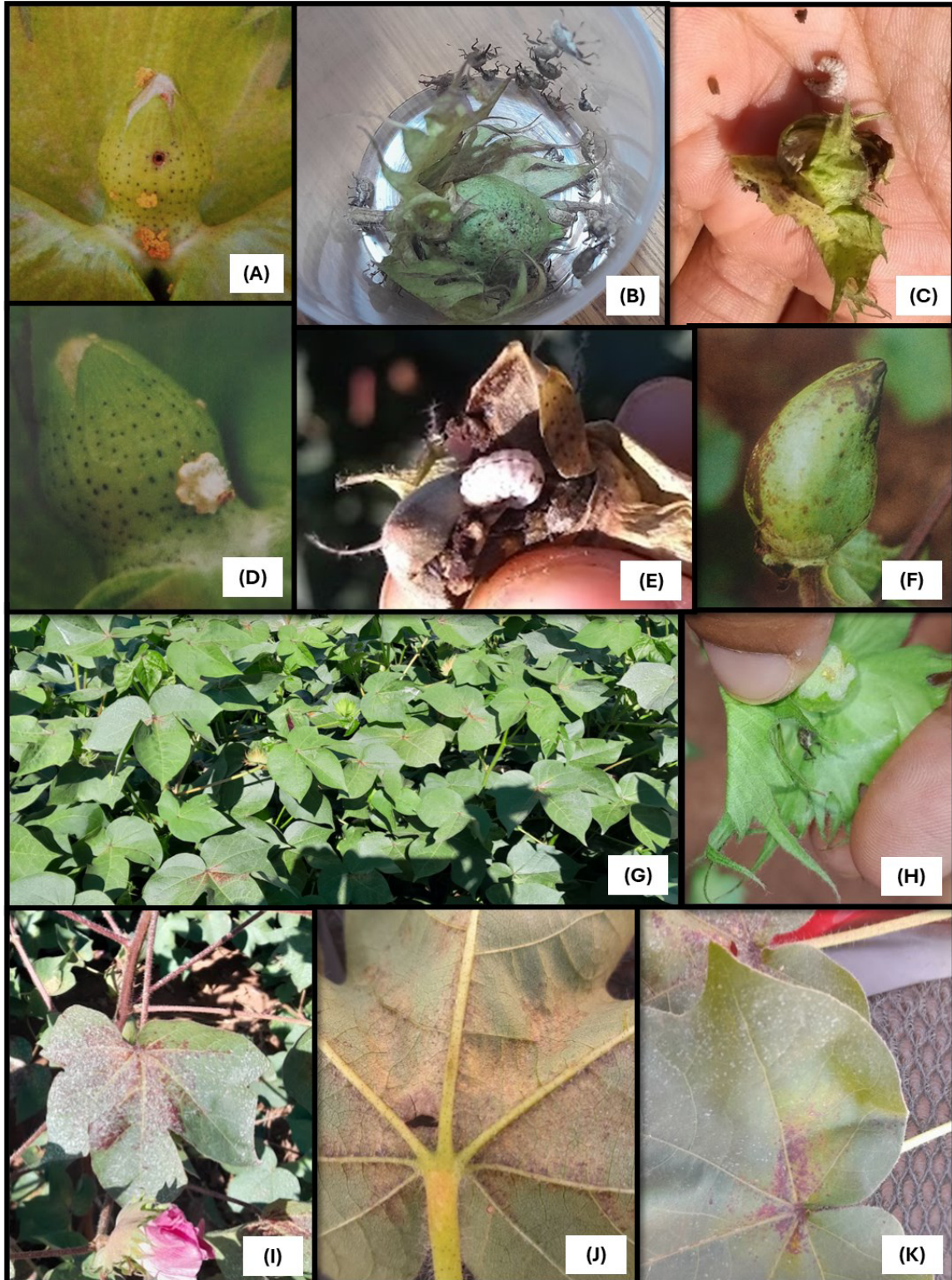
Foi observado também a ocorrência de percevejos marrom e barriga verde. No algodão, o principal dano é a maçã bico de papagaio, caracterizado por uma curvatura na ponta da maçã, causada pelo dano do percevejo marrom em uma loja da maçã (Figura 7F).

**Figura 6:** (A) Perfuração da haste na base do ponteiro causado por *S. frugiperda*, (B) *S. frugiperda* causando danos na maçã, (C) Ovos de *S. frugiperda* sendo parasitados por Crisópeo (*Cisoperla*), (D) Eclosão de *S. frugiperda* controlada por inseticida, (E) Furo na maçã causado por *S. frugiperda*, (F) Mosca-branca, (G) Danos causados por Tripes, (H) Face abaxial da folha encarquilhada por pulgão (I) Face adaxial da folha encarquilhada por pulgão, (J) Ataque de pulgão em flor do algodão, (K) Alta infestação de pulgão no ponteiro da planta, (L) Infestação de pulgão no botão floral e (M) Fumagina em capulho.



Fonte: Autora.

**Figura 7:** (A) Perfuração de alimentação do botão floral, (B) Bicudos do algodão adultos coletados no final da safra, (C) Larva do bicudo, (D) Botão floral com fechamento do orifício de ovoposição com cera, (E) Larva do bicudo em botão floral completamente destruído, (F) Maçã bico de papagaio causado por *P. Marrom*, (G) Reboleira de ácaro, (H) Adulto de bicudo escondido em bráctea, (I) Face adaxial da folha avermelhada por ácaro-rajado, (J) Face abaxial da folha por ácaro-rajado, (K) Folha com sintoma de ácaro-rajado.



Fonte: Autora

## 4.2 Doenças

O sistema de rotação entre soja e algodão é amplamente utilizado no Brasil e em várias outras regiões agrícolas devido aos benefícios que oferece em termos de manejo de solo, diversificação de culturas e aumento da rentabilidade. Além desses benefícios, podemos destacar outros fatores que são agregados como a diminuição da ocorrência de pragas e doenças e o rompimento de seus ciclos, elevação dos teores de carbono orgânico, redução de lixiviação, ciclagem de nutrientes, enfim, melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (FRANCHINI et al., 2011; SAIKI, 2023).

Contudo, a presença de doenças fúngicas representa um desafio significativo para o sucesso e a sustentabilidade deste sistema. Estas doenças não apenas reduzem a produtividade, mas também aumentam os custos de produção, comprometem a qualidade dos produtos e geram impactos ambientais devido ao uso excessivo de fungicidas.

Ao longo do ciclo há ocorrência de diversas doenças como Mancha-alvo (*Corinespora cassiicola*), Ramulária (*Ramularia areola*), Mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), Ramulose (*Colletotrichum gossypii*), Dumping-off (*Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum gossypii*), Mancha-de-fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Vasinfectum*), Mancha-angular (*Xanthomonas citri* sp. *Malvacearum*), Crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea*), Ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e Mancha-do-mirotécio (*Myrothecium roridum*) (BÉLOT; VILELA, 2017)

Existem várias doenças que atacam o sistema soja-algodão e dependendo da região, uma se sobressai a outra, variando principalmente em relação as condições ambientais e a época em que elas ocorrem.

Das doenças acima mencionadas, foram possíveis de serem vivenciadas apenas a Mancha-alvo na soja e no algodão, Crestamento bacteriano na soja, mancha-do-mirotécio na soja e algodão, tombamento e mela no algodão e ramulária no algodão.

Tanto para as doenças da soja quanto as doenças do algodão, o monitoramento é feito junto ao monitoramento de pragas e são avaliadas as folhas das plantas que já foram arrancadas, bem como é observado o baixeiro, principalmente após ter ocorrido o fechamento das linhas (quando as folhas de uma linha tocam as folhas da linha ao lado).

Para o nível de controle, é utilizado presença/ausência da doença e avaliação qualitativa de intensidade.

O controle químico é padronizado para área total e é realizado por meio de programa de aplicação pré-estabelecido pela gestão agrônômica da fazenda.

Esse programa consiste em aplicações de fungicidas com intervalos de 12 dias, podendo haver uma aplicação intermediária conforme a necessidade. Os ingredientes ativos utilizados foram difenoconazole, propioconazole, protioconazole + trifloxistrobina + bixafen, clorotalonil, mancozeb, oxiclreto de cobre e hidróxido de fentina.

Assim, como ocorre para as pragas, muitas doenças são comuns às duas culturas soja e algodão. A seguir, as doenças que serão apresentadas distintamente por cultura e suas particularidades em cada época de cultivo.

#### **4.2.1 Doenças da cultura da Soja**

Como citado anteriormente, podemos enumerar diversas doenças que geram impacto econômico na cultura da soja. Essas doenças podem ter origem em diversos agentes fitopatogênicos como fungos, bactérias, vírus e nematoides com destaque para os fungos que são os principais agentes causais (CASA; REIS, 2004).

Nas duas safras acompanhadas de 2021/22 e 2022/2023 para a região do município de Sapezal-MT, onde se situam-se 3 fazendas do grupo, as condições climáticas para a ocorrência de doenças fúngicas foram favoráveis, completando o triângulo hospedeiro, patógeno e ambiente, havendo a combinação simultânea destes três fatores.

A umidade relativa do ar média sempre se mantinha próxima de 80% na maioria dos dias, além disso, o período de molhamento foliar era favorável para a ocorrência de doenças, devido as frequentes chuvas e a elevada temperatura durante a condução da lavoura. No período de estágio foi encontrado Mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), Mancha-do-mirotécio (*Myrothecium roridum*), Crestamento Bacteriano (*Pseudomonas savastanoi pv. glycinea*) e Mancha-aureolada (agente causal não definido).

Durante o período de vicência nas fazendas do grupo ABC Agrícola, predominantemente, a doença que mais acometeu a soja foi a Mancha-alvo.

##### *4.2.1.1 Mancha-alvo*

A mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, afeta seriamente a produtividade da soja, especialmente em regiões com alta umidade e temperaturas elevadas, que é o caso do clima matogrossense, agravada por semeadura adensada (YORINORI et al., 2018).

As folhas das plantas apresentaram manchas circulares com bordas castanhas com halo amarelo, um ponto escurecido ao centro, assumindo o formato característico que dá nome à doença. Causa intensa desfolha, sendo mais severa no baixeiro da planta e começa a manifestar seus primeiros sintomas quando do fechamento das entrelinhas. Intensifica os sintomas no final do ciclo (BELOT; VILELA, 2017).

O monitoramento da doença ocorria junto ao monitoramento de pragas em observância a intensidade dos danos característico e qual folha (contagem do nó) de baixo para cima está a última folha acometida, pois assim, era verificado se a doença estava em expansão ou estacionada. Essa contagem e determinação do nó referente à folha doente é importante e eficaz, pois com o passar do tempo a severidade da doença causa a abscisão foliar e a posição do avanço da folha é dado pelo número do nó.

Nas notações de campo é importante avaliar a situação observada da doença juntamente à condição climática, e à quantidade de chuva na última semana, qual o horário e há quanto tempo foi realizada a última aplicação e qual produto foi utilizado. Todos esses aspectos são importantes e ajudam a elaborar o memorial da evolução da doença no talhão.

Com relação ao químico utilizado, destacamos o fungicida Fox Xpro (protioconazol+trifloxistrobina+bixafen), que, dentre as opções do programa de fungicida, é registrado para a cultura da soja.

O Fox Xpro tem se mostrado eficiente e surgiu como um potente químico para a erradicação das outras doenças da soja como a ferrugem, mancha-parda, antracnose, mofobranco etc., como também o Fox Xpro é utilizado, pensando no controle e/ou diminuição da pressão da mancha-alvo. Em ensaio de severidade de mancha-alvo, a Embrapa avaliou o controle da doença em 22 ensaios localizados em 5 estados diferentes, obtendo os melhores níveis de controle nos tratamentos com associação de protioconazol+mancozeb (GODOY et al., 2023).

#### *4.2.1.2 Crestamento bacteriano*

A *Pseudomonas savastanol pv. glycinea* é comum nas folhas, podendo ocorrer na demais partes da planta. Inicia-se com lesões encharcadas com halo verde-amarelado, tornando-se posteriormente necróticas com formas angulares, ficando restritas às nervuras secundárias. Em casos mais severos foi possível observar o amarelecimento das folhas e sua consequente

queda, o que impacta, assim como outras doenças, diretamente na capacidade fotossintética da planta (BELOT; VILELA, 2017).

O monitoramento do crestamento bacteriano é realizado através da observação principalmente das folhas mais jovens. Um detalhe importante é observar a parte inferior da folha, onde as lesões podem ser mais evidentes. Em condições de alta umidade, as lesões podem apresentar um exsudato bacteriano, uma substância pegajosa e esbranquiçada que se forma na superfície das manchas (YORINORI et al., 2018).

Para o controle do crestamento bacteriano na soja são tomadas medidas integradas de manejo para diminuição da doença. Essas medidas são a utilização de sementes saudáveis e certificadas, pois a bactéria pode ser transmitida via semente, a rotação de culturas com plantas não hospedeiras, como crotalária e feijão comum, e evitar o plantio em áreas com histórico da doença, a fim de reduzir o inóculo no solo (YORINORI et al. 2018).

Em relação ao controle químico, não existem produtos químicos específicos para o controle do crestamento bacteriano. No entanto, o uso de produtos à base de cobre, que também é registrado para doenças fúngicas, pode auxiliar na redução da disseminação da doença. A eficácia do controle está diretamente ligada à precocidade da identificação e à ação corretiva.

O produto à base de cobre utilizado foi o oxiclureto de cobre, que atua como um bactericida de contato e protetor. Ele cria uma barreira na superfície da planta, dificultando a entrada e a proliferação das bactérias. É mais eficaz quando aplicado preventivamente ou nos estágios iniciais da doença, antes que a infecção se estabeleça amplamente.

#### *4.2.1.3 Mancha-aureolada*

Considerada uma mancha foliar de etiologia desconhecida, teve ocorrência esporádica, ocorrendo mais nos materiais convencionais. O monitoramento consiste na observação de campo (presença ou ausência). Mesmo havendo presença, esta doença não apresentou nenhum indicador que pudesse ser considerado um problema, assim como afirma a literatura que ainda não foi possível determinar o impacto dessa doença na produtividade da soja (YORINORI et al., 2018). Como não tem causa definida, espera-se que o controle seja realizado a partir dos fungicidas que já são aplicados desde o início do ciclo da cultura.

#### 4.2.1.4 Ferrugem-asiática

A ferrugem-asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow, 1902, é, sem dúvida, a doença mais devastadora para a cultura da soja no Brasil e em diversas partes do mundo. Ciente disto, o controle atual tem se mostrado eficiente, considerando que nas duas safras vivenciadas não houve ocorrência da doença. No entanto, devido a sua significância para o sistema soja-algodão, iremos abordá-la do ponto de vista do manejo, uma vez que o manejo adotado visando o controle de doenças é determinado para manter os atuais níveis de controle da ferrugem-asiática.

Na face superior, as lesões aparecem como pontos escuros e, na face inferior correspondente, aparecem lesões verde-acinzentadas a marrom escuras com elevações chamadas urédias ou pústulas, contendo estruturas reprodutivas (esporos). A doença pode ser facilmente confundida com o crestamento bacteriano, por isso a identificação deve ser feita através do uso de lupa de aumento de 20 vezes para ser possível identificar as urédias proeminentes (YORINORI et al., 2018).

A doença progride rapidamente, levando ao amarelecimento e à queda prematura das folhas, o que compromete severamente o enchimento de grãos e, conseqüentemente, a produtividade. Sua detecção precoce é crucial, pois a velocidade de disseminação e os danos causados são altíssimos. Por exemplo, em safras anteriores, houve relatos de que as perdas em rendimento de grãos chegaram a 100% (YORINORI et al., 2018).

O ambiente ideal em uma lavoura de soja é a ausência da ferrugem. Mesmo o manejo fitossanitário em geral sendo pensado para o controle dessa doença, em cultivares de ciclo mais longo ou em cultivares de fechamento de plantio, época de maior pressão, ainda é possível que a doença se manifeste.

A influência da ferrugem-asiática no manejo da soja é onipresente, moldando praticamente todas as decisões, mesmo quando a doença não é encontrada. A melhor estratégia para mitigação dos efeitos da ferrugem asiática, segundo o Instituto de Defesa Agropecuária do Mato Grosso – INDEA (MATO GROSSO, 2015), é lançar mão de um conjunto de medidas fitossanitárias com o objetivo de manter a baixa incidência, como obedecer ao calendário de plantio, realizar o vazio sanitário, rotação de cultura e, além disso, utilizar cultivares mais tolerantes à doença.

Embora ainda não existam cultivares com resistência total e duradoura, a busca por materiais com algum nível de tolerância ou com ciclo mais curto para escapar das fases de

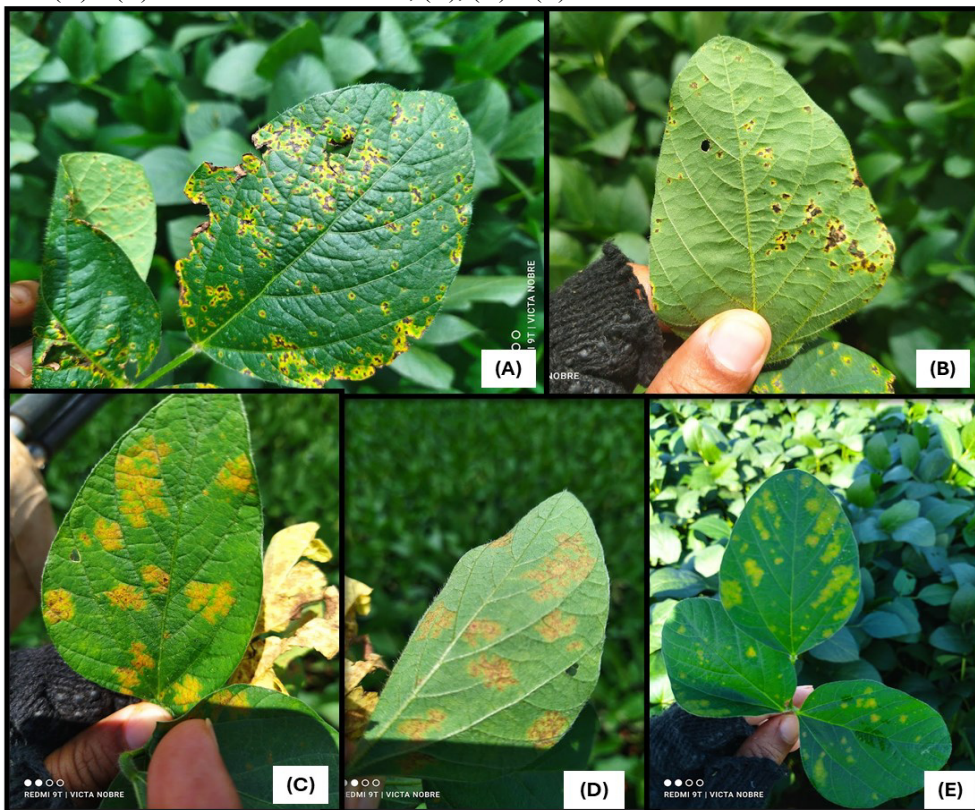
maior pressão da doença é constante. Além disso, a ferrugem é o principal fator que impulsiona o uso de fungicidas específicos, sendo a base de qualquer programa de controle químico.

O monitoramento constante é intensificado a partir do fechamento das entrelinhas, e as janelas de aplicação de fungicidas são estabelecidas com base no risco e nas condições climáticas, exigindo aplicações preventivas ou nos primeiros sinais da doença.

Vale destacar que a principal abordagem da tecnologia genética para a ferrugem-asiática é o melhoramento genético para a seleção de genes de resistência. Os chamados genes "R" (de resistência), genes *Rpp1* a *Rpp7*, são buscados em bancos de germoplasma e selecionados nas variedades comerciais de soja, assim como foi realizado por Juliatti et al. (2018). Esses genes permitem que a planta reconheça o fungo e ative suas defesas, matando as células ao redor da infecção impedindo-a de aumentar.

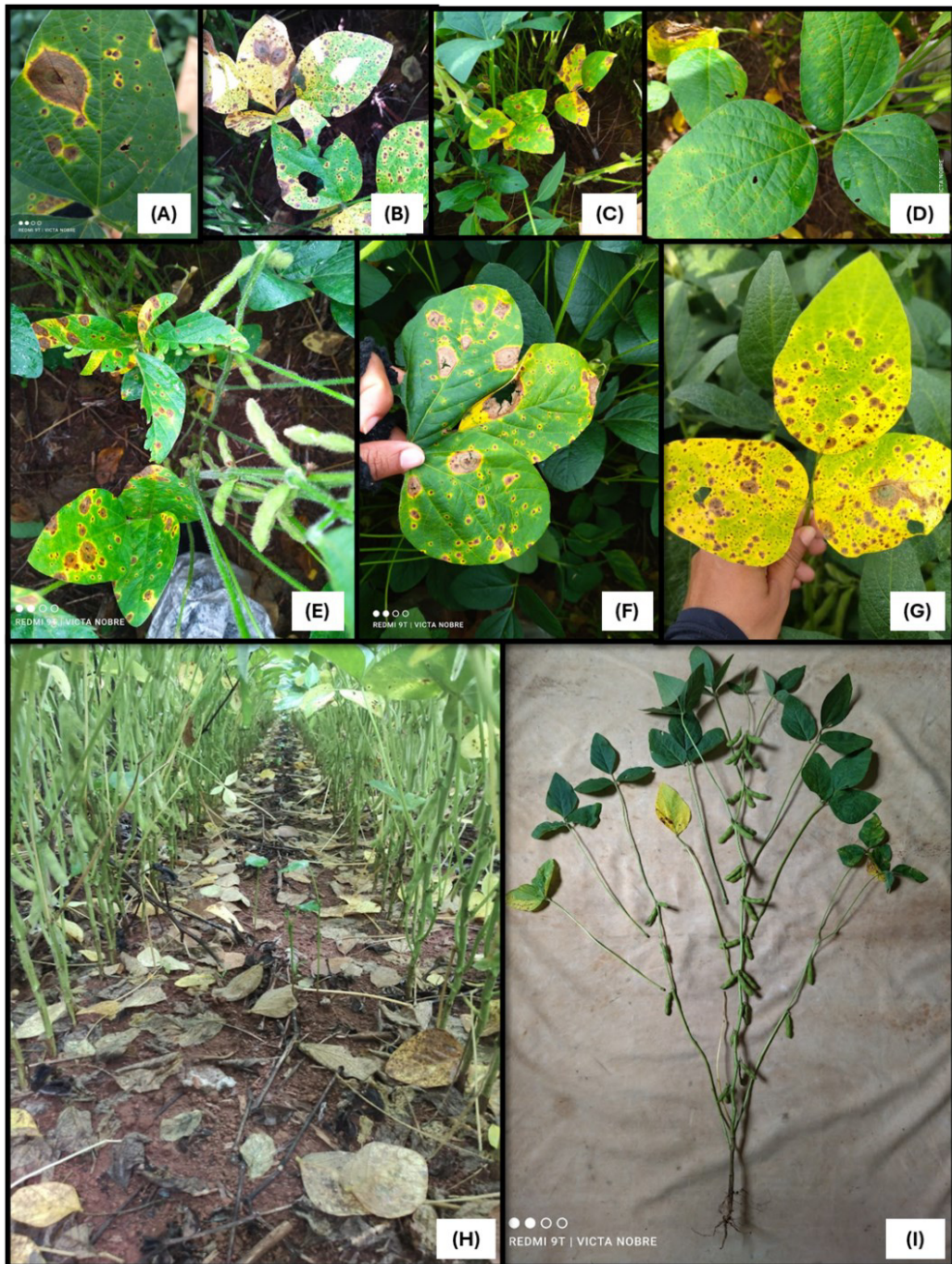
O desafio é que o fungo da ferrugem-asiática apresenta alta variabilidade genética, o que faz com que novas raças do patógeno surjam e superem a resistência conferida por um único gene R. Assim, é necessária uma busca contínua por novas fontes de combinação de múltiplos genes R em um mesmo cultivar, uma vez que não existe um gene resistente a todos os isolados de *P. pachyrhizi* (BARROS, 2019).

**Figura 8:** (A) e (B) Crestamento bacteriano, (C), (D) e (E) Mancha aureolada.



Fonte: Autora.

**Figura 9:** (A), (B), (C), (E) e (F) Sintomas severos de mancha-alvo em soja, (D) início de infestação, (G) Mancha-alvo e amarelecimento, (H) e (I) Intensa desfolha do baixeiro.



Fonte: Autora

## 4.2.1 Doenças da cultura do algodão

No período da vivência de campo, nem todas as doenças ocorreram. Dentre as doenças citadas no tópico 4.2, poucas ocorreram em função do nível técnico e tecnológico das fazendas do estado do Mato Grosso que lançam mão de cronogramas robustos de controle de pragas e doenças e conseguem manter suas lavouras geralmente limpas ou com pouca pressão de pragas e patógenos.

### 4.2.1.1 Tombamento e mela

As doenças do algodoeiro começam a aparecer logo após a emergência. Em função da época de plantio da safrinha em janeiro, época com grande intensidade e volume de precipitações, durante a emergência do algodoeiro ocorre o tombamento e mela, estendendo-se até meados dos 40 DAE (BÉLOT; VILELA, 2017).

A condição ambiental, somada à presença do microrganismo *Rhizoctonia solani* no solo e ao revolvimento do solo pelo plantio, remove o microrganismo da latência, ocorrendo dano nas folhas ainda em estágio orelha de onça<sup>2</sup> do algodão. O sintoma é uma queimadura avermelhada de aspecto aquoso nas bordas das folhas ao ponto de diminuir completamente a área foliar até total morte das plântulas (BÉLOT; VILELA, 2017).

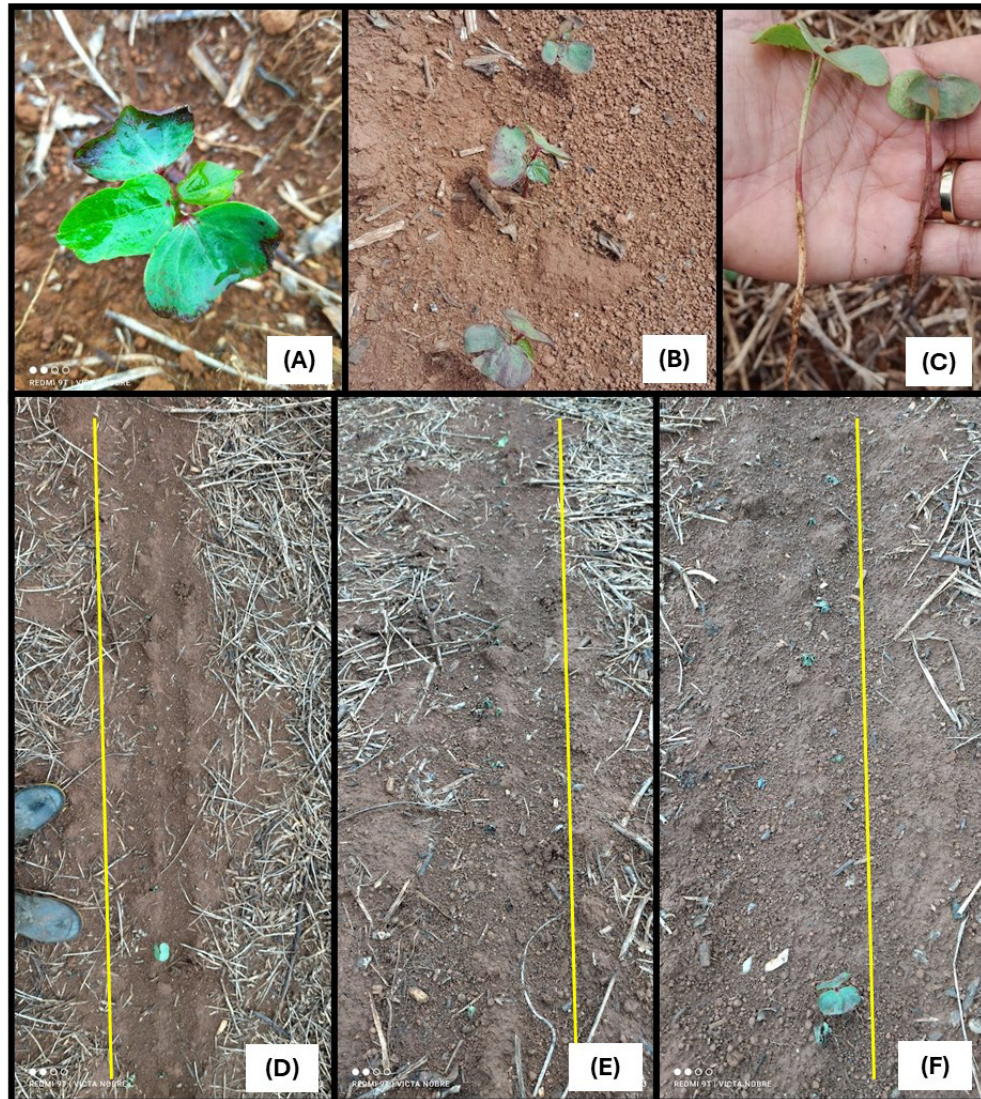
O tombamento ocorre por meio do estrangulamento da radícula. Ambas as doenças demandam atenção por causarem danos na fase de estabelecimento inicial da cultura, culminando em falhas drásticas de stand (figura 10), diminuindo o rendimento dos talhões e, em muitos casos, havendo a necessidade de replantio (GOULART, 2021).

Após emergência e após confirmação da ocorrência de sintomas, foi utilizada a azoxistrobina em alguns casos mais severos. Goulart (2008) observou em ensaio sobre efeito do tratamento de sementes (TS) com fungicidas, que a emergência final de plântulas de algodão foi influenciada pelo uso do fungicida aplicado no tratamento de sementes, obtendo apenas 6,1% de tombamento para o tratamento carboxin+tiram, mesmo utilizado na ABC Agrícola, na qual foi observada a ocorrência da doença em campo, sendo necessária intervenção pós emergência com azoxistrobina.

---

<sup>2</sup> Estádio fenológico em que a plântula de algodão possui apenas as folhas cotiledonares (V<sub>0</sub>).

**Figura 10:** Plântulas com sintoma de tombamento/mela. (A) Mela nas folhas, (B) Murcha da plântula, (C) Plântula sadia ao lado de plântula doente, (D), (E) e (F) Área com falha de estande decorrente de Tombamento/mela por *Rhizoctonia solani*. Detalhe da linha amarela para o sentido do plantio.



Fonte: Autora.

#### 4.2.1.2 Mancha-alvo

A mancha-alvo também é um desafio significativo para a cultura do algodão. Causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, como citado anteriormente, é uma doença de difícil erradicação pois, na medida em que a cultura avança, a arquitetura da lavoura torna-se mais favorável à manutenção do agente fitopatogênico, decorrente do microclima formado no baixeiro das plantas, que possui elevada umidade, elevada temperatura e com baixa circulação de ar e incidência de luz (BELOT; VILELA, 2017). Ao realizar ensaio de correlação entre densidade populacional e severidade de mancha-alvo, Marchioro (2023) constatou que quando maior densidade populacional de plantas, maior foi a severidade de mancha-alvo (16,38% de

severidade em 12 plantas por metro linear), distinguindo-se estatisticamente aos 143 dias após semeadura (MARCHIORO, 2023).

Semelhante à sintomatologia na soja, no algodão também apresenta lesões pardas concêntricas, ponto escurecido no centro e halo amarelo. Atinge o baixeiro da planta, causando desfolha e apodrecimento de maçãs (RONDON et al., 2018).

No algodão, a severidade da doença, se comparado os diferentes talhões nas fazendas do Mato Grosso, pode-se observar que talhões em que o porte do algodão atingiu acima de 1,5 metros, a doença tende a ser mais severa. O nível de controle é realizado de forma qualitativa em observância ao aumento visual e avanço da doença do baixeiro para o terço médio e da intensidade de desfolha. O controle é feito por meio de programa de fungicidas pré-estabelecido com ativos de sítios específicos e fungicidas multisítios, podendo ser ajustado acrescentando uma aplicação de fungicida multisítio.

#### 4.2.1.3 *Ramulária*

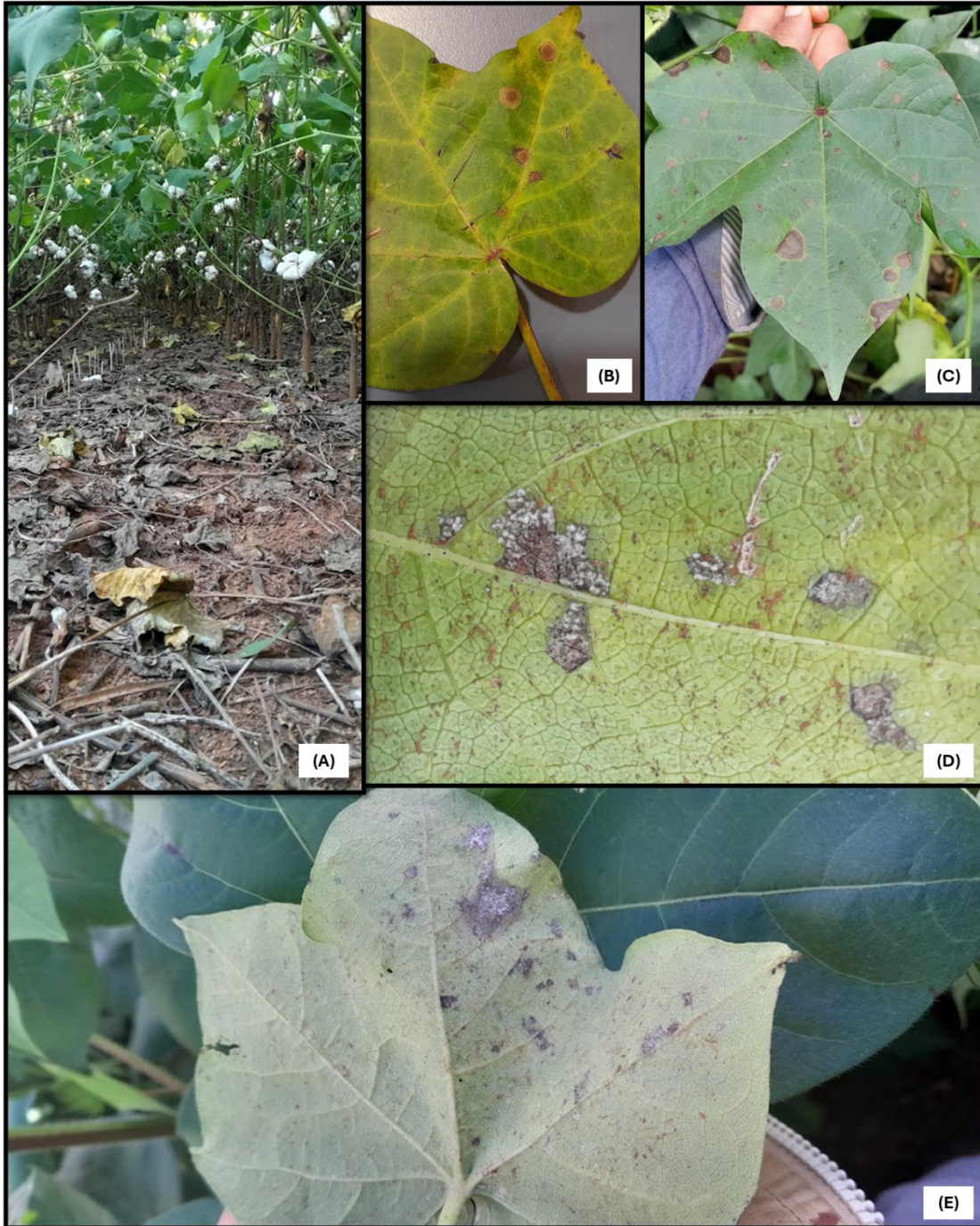
Depois da ocorrência de Mancha-alvo em importância para algodão, vem a ocorrência de Ramulária (*Ramularia areola*). Não é considerada doença para a soja, portanto não a afeta principalmente. A ramulária no algodão consiste na produção de manchas pulverulentas brancas e angulares na face abaxial da folha (BELOT; VILELA, 2017).

Onde existe alguma lesão na folha de algodão, seja por dano mecânico ou fitotoxicidade de fungicida, o fungo da ramulária realiza esporulação mais intensa, como nas Figuras 11D e 11E.

No caso, a doença se manifestou pois encontrou nas lesões um ambiente mais propício para esporulação. Salvo isso, não foram constatados sintomas no limbo foliar fora de lesões. Em casos extremos de severidade de infestação, o fungo esporula e coloniza o limbo sem lesões.

O controle químico da ramulária foi realizado com hidróxido de fentina ao primeiro sintoma identificado no monitoramento.

**Figura 11:** (A) evidente desfolha de algodão, (B) e (C) Mancha-alvo no algodão, (D) e (E) Ramulária no algodão.



Fonte: Autora.

### 4.3 Plantas daninhas

As plantas daninhas constituem um dos principais desafios da agricultura, ocasionando expressivos prejuízos econômicos e comprometendo o desenvolvimento esperado das culturas da soja e do algodão.

Tais plantas disputam recursos essenciais, como água, luz solar, espaço e nutrientes, reduzindo significativamente a produtividade agrícola. Além disso, sua presença intensifica a complexidade do manejo e eleva os custos operacionais da produção. O impacto da presença de plantas daninhas enfatiza a importância de implementar estratégias eficazes de controle, uma vez que perdas superiores a 80% estão relacionadas (VARGAS; ROMAN, 2006). Melo et al. (2001) constatou que inúmeros fatores interferem na ocorrência de plantas daninhas além do espaçamento e do tempo de fechamento entre linhas. No período de vivência, apesar de ter sido verificado o aparecimento de plantas daninhas ao longo do ciclo, áreas que foram melhor manejadas durante o período crítico entre colheita e semeadura, apresentaram menos infestação.

De modo geral, as lavouras do Mato Grosso e, principalmente as lavouras acompanhadas no estágio e período de vivência, apresentaram-se “limpas” em relação a lavouras de outras regiões, principalmente se compararmos os níveis tecnológicos.

O impacto das plantas daninhas não se resume à ocorrência ou não de indivíduos, mas ultrapassa os limites da lavoura em si, fazendo com que o processo de controle comece desde a concepção genética dos cultivares utilizados com suas tecnologias genéticas, tecnologia de aplicação e tecnologia de desenvolvimento de moléculas químicas de controle de plantas daninhas. O controle das plantas daninhas deve ser pensado antecipadamente à soja, iniciando ainda com a destruição das plantas de cobertura e nas culturas de safrinha (BUZATTI et al., 2018).

No sistema de produção soja-algodão do Grupo ABC Agrícola, também existe uma preocupação com o controle de plantas daninhas. O período crítico de competição vai do final do ciclo da cultura anterior, passando pela pós-emergência da cultura até o fechamento das entrelinhas das culturas. Com o monitoramento de lavoura, é possível identificar as espécies presentes em cada área e definir a melhor estratégia de controle.

Em campo, as plantas daninhas de ocorrência nas fazendas acompanhadas que foram observadas, estão listadas na tabela a seguir:

**Quadro 2:** Plantas daninhas mais encontradas durante o período de experiência.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Algodão tiguera (na soja)	<i>Gossypium L.</i>
Milho tiguera (na soja)	<i>Zea Mays</i>
Soja tiguera (no algodão e no milho)	<i>Glycine max</i>
Caruru	<i>Amaranthus hybridus</i>
Capim amargoso	<i>Digitaria Insularis</i>
Capim pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>
Capim tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>
Capim colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>
Fedegoso	<i>Senna obtusifolia</i>
Erva de Santa Luzia	<i>Chamaesyce hirta</i>
Poaia branca	<i>Richardia brasiliensis</i>
Vassourinha-de-botão	<i>Borreria verticillat</i>
Buva	<i>Conyza spp.</i>
Corda-de-viola	<i>Ipomea spp.</i>
Mitracarpus	<i>Mitracarpus hirtus</i>
Mentraso	<i>Ageratum conyzoides</i>

Fonte: Autora.

No período de trabalho nas fazendas do grupo ABC, as plantas daninhas que mais se destacaram pelo potencial de problema foram o capim pé-de-galinha, capim-amargoso, caruru, buva, corda de viola e mitracarpus. Todas de ocorrência em ambas as culturas.

Dentre essas plantas, já existem relatos de plantas que desenvolveram resistência ao herbicida glifosato e a outros herbicidas, como é o caso do capim pé-de-galinha, que já carregava a resistência aos herbicidas inibidores de ACCase (graminícid<sup>3</sup>). Isso vem gerando preocupação, pois o glifosato (inibidor da EPSPS) é considerado o coringa para o controle de daninhas de folha estreita.

O monitoramento ocorre durante a rotina de entrada nos talhões e observação dos pontos de amostragem. As plantas são identificadas e constatado o estágio de desenvolvimento. De modo geral, para todas as espécies, o nível de controle é quando a planta infestante atinge até 2 folhas.

O manejo de plantas daninhas na soja, começa com o controle das plantas de cobertura e das culturas de safrinha que antecedem a soja. A principal via de atuação é o controle químico. Esse controle é feito por meio de sequenciais de herbicidas e geralmente segue um programa que combina diferentes momentos de aplicação.

<sup>3</sup> Herbicidas dos grupos -dim e -fope, como Cletodim e haloxifope.

Primeiro ocorre a dessecação na pré-semeadura da soja, com o objetivo de eliminar as plantas daninhas presentes na área antes do plantio, garantindo que a cultura nasça “no limpo”. É fundamental para o sucesso das etapas seguintes. Diversas são as situações que podem ocorrer em termos de escolha e uso de herbicidas, conforme a planta infestante estiver na área.

O herbicida utilizado na destruição de soqueira do algodão, manejo este que antecede o plantio de soja, foi o 2,4-D. Antes do plantio da soja ocorre um intervalo de aproximadamente um mês e meio entre a colheita do algodão até que ocorra o plantio da soja. Essa aplicação controla principalmente plantas de folha larga como as rebrotas de soqueiras do algodão, buva e corda-de-viola.

Em seguida, no aplique-plante foram utilizados Glifosato junto com 2,4-D e carfentrazone, visando controlar trapoeraba, corda de viola, capim-amargoso, capim pé-de-galinha. Essa já é uma mistura que abrange performances diferentes, como glifosato controla melhor as folhas estreitas em geral (pé-de-galinha e capim-amargoso) e o 2,4-D para controlar as folhas largas em geral. O carfentrazone é pensado para controlar a trapoeraba e corda-de-viola e outras. A mistura de glifosato com o carfentrazone, inibidor da enzima protóx, acelera o processo de dessecação em relação ao glifosato sozinho.

Na pós emergência da soja, foi feita uma sequencial de 2 aplicações de glifosato com fomesafen. O glifosato visando o controle sequencial do rebrote das daninhas não resistentes nas entrelinhas e o fomesafen focando as tigueras de algodão, além demais daninhas como corda de viola, poaia branca, trapoeraba, leiteiro, erva-quente, caruru, picão-preto e mentrasto.

É importante frisar que o nível de controle para muitas daninhas é de 2 a 6 folhas em sua maioria, pois é fundamental que haja área foliar para absorção do produto, mas que não tenha atingido tanto vigor a ponto de o controle não ser eficaz e criar condições para o desenvolvimento de resistência.

Ao longo da safra o monitoramento continua para detecção de possíveis reboleiras remanescentes e conforme a intensidade, é realizado a aplicação específica. Por exemplo, na figura abaixo uma reboleira de amargoso que justifica uma aplicação, devido ao elevado potencial de sementeamento da área.

**Figura 12:** Reboleira de Capim amargoso em soja.



Fonte: a autora.

Quando a soja atingiu o ponto de maturação fisiológica, foi realizada aplicação com diquat que é um herbicida não seletivo dessecante de contato. É um manejo para uniformizar a área da cultura, antecipar a colheita e controlar as plantas daninhas.

Após a colheita da soja, é realizado imediatamente o plantio de algodão, por vezes no mesmo dia ou simultaneamente no mesmo talhão. Entre a colheita e plantio, foi realizada aplicação de pré-emergência do algodão com s-metolaclo e trifluralina. Em seguida, foi realizada uma sequencial de glifosato seguido de glufosinato de amônio. Ainda com as linhas abertas, foi possível realizar o controle das plantas daninhas.

Ao longo do desenvolvimento do algodão, houve maior problema com aparecimento principalmente de capim pé-de-galinha, que mesmo não estando na fase e condição ideal para controle, foi realizado a mesma sequencial de herbicidas: glifosato e glufosinato de amônio. O glifosato é aplicado primeiro por ser sistêmico e o glufosinato vem em seguida finalizando a dessecação e controle da planta infestante.

**Figura 13:** (A) Fedegoso, (B) Capim pé-de-galinha, (C) Corda-de-viola jovem, (D) Caruru, (E) Picão preto, (F) Trapoeraba e (G) Erva-quente.



Fonte: Autora.

## 4.4 Tratos culturais pós-colheita

### 4.4.1 Destruição de soqueiras

A destruição de soqueiras é uma prática agrícola fundamental no manejo das lavouras de soja e algodão, especialmente no controle de pragas e doenças, com a quebra do ciclo de vida de patógenos e insetos-praga que sobrevivem em restos culturais pós-colheita (ANDRADE JÚNIOR et al., 2017).

Essa medida é crucial para a sustentabilidade da cotonicultura, especialmente no controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), considerado a principal praga da cultura. Ribeiro et al. (2015) demonstrou a efetividade da destruição de soqueiras na redução populacional do bicudo, reforçando seu papel como pilar no manejo integrado de pragas e doenças do algodoeiro.

Descrevendo os termos práticos, se a área a ser cultivada tiver como cultura anterior o cultivo de algodão, será necessária a destruição da soqueira. A soqueira consiste no resto cultural do algodão após realização do roço do caule da planta após colheita, tendo elevado potencial de rebrota, uma vez que o algodoeiro se trata de uma espécie de hábito perene.

O processo consiste em realizar a eliminação de plantas vivas na lavoura e, para isso, usam-se conjuntamente os métodos mecânicos e químicos, pois o algodão é uma planta originalmente perene com tendência a retomar seu desenvolvimento após a colheita (ANDRADE JÚNIOR, 2017).

A literatura descreve que a principal forma de eliminação dos restos culturais é através a aplicação química, sendo esta prática amplamente disseminada no Mato Grosso. A destruição da soqueira de algodão ocorre com a realização de roço mecânico através de implemento chamado Triton puxado por trator. O triton gera um corte irregular da haste de algodão numa altura de aproximadamente de 30 cm do solo. Em seguida ao roço com o triton, é realizada aplicação de herbicida sistêmico 2,4-D em até 30 minutos após corte grosso (ANDRADE JÚNIOR, 2017). O tipo de corte gerado pelo triton gera vias de abertura para que o herbicida penetre melhor nos sistemas de condução da planta e ocasione sua morte.

Em fazendas de outros grupos é possível ver outra forma de roço, utilizando a plataforma de colheadeira de grãos a 25 cm do chão, deixando a soqueira rebrotar e adquirir área foliar suficiente para a primeira aplicação de 2,4-D. Esse é o chamado o método de destruição no rebrote, tal como descreve (ANDRADE JUNIOR et al., 2020).

**Figura14:** Operação de roço mecânico em soqueiras de algodão, utilizando Triton (esquerda) e Autopropelido Uniport 3030 Jacto® realizando aplicação de 2,4-D em área roçada (direita).



Fonte: Autora.

Com relação a aplicação de 2,4-D, este é aplicado de forma sequencial, sendo a primeira aplicação na dose de 2 L/ha após o roço, 1L/ha 20 dias após a primeira aplicação e 0,5 L/há na terceira aplicação a partir de 10 dias após a segunda aplicação (1L). A terceira aplicação é de 500mL e ocorre em mistura com carfentrazona na dose de 100mL/ha, que entra como aplicação de pré-plantio da soja.

**Figura 15:** Mosaico de área roçada (direita) e não roçada (esquerda).



Fonte: Autora.

#### 4.4.2 Controle de tigueras

Em sequência ao manejo de destruição de soqueira do algodão com 2,4-D, alguns dias após a colheita, ocorre a rebrota das sementes remanescentes das perdas de colheita.

Essas rebrotas são as chamadas algodão tiguera e são indesejadas, uma vez que, assim como a soqueira, se o manejo de eliminação não for eficiente, tornam-se um risco fitossanitário em safras subsequentes, pelas mesmas questões anteriormente citadas: são fonte de sobrevivência de pragas e doenças, assim como vão competir pelos nutrientes. A Figura 16 demonstra uma situação absolutamente indesejada, principalmente se tratando de tiguera ou rebrote de algodão, tendo em vista a proliferação do bicudo do algodão.

**Figura 16:** Rebrote de algodão em soja final de ciclo.



Fonte: Autora.

Para controle das tigueras de algodão na soja, o nível de controle é a presença/ausência, devendo ser erradicadas por completo. Tanto na soja convencional como quanto na soja com tecnologia RR, foi utilizado o fomesafem.

Assim como ocorre com o algodão, ocorre a soja tiguera no algodão (figura 17). São sementes de soja que são liberadas pelas máquinas colheitadeiras e constituem as perdas de colheita. Essa perda de colheita é aceitável ser de até 1 (uma) saca por hectare, porém houve momentos em que foram observadas perdas superiores a 4 (quatro) sacas por hectares.

**Figura 17:** Soja tiguera em algodão nos estádios iniciais do algodão.



Fonte: Autora

Essas sementes rebrotam em torno de 5 dias após colheita, dada as condições chuvosas do mês de janeiro. Na safrinha em 2023 as tigueras de soja foram controladas com o glufosinato de amônio, tendo em vista que todo o algodão plantado possuía tecnologia de resistência a glifosato e glufosinato de amônio. Quando o algodão não possui tecnologia de resistência para glufosinato de amônio, que foi o caso da safrinha de 2022, a soja foi controlada com mistura de Trifloxissulfurom-sódico (Envoke) com Piritiobaque-sódico (Staple).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência no grupo ABC Agrícola foi um pilar fundamental para consolidar o conhecimento teórico adquirido durante a graduação com a realidade do campo. Essa experiência prática não apenas enriqueceu minha formação acadêmica e promoveu um crescimento profissional e pessoal significativo, como ressaltou a importância do engenheiro agrônomo na tomada de decisões estratégicas e na resolução de desafios complexos, visando a obtenção de altas produtividades. Nesse contexto, a elaboração deste trabalho de conclusão de curso buscou refletir essa integração entre teoria e prática.

A intenção primordial, ao descrever de forma mais detalhada o passo a passo do manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, foi proporcionar aos colegas da comunidade acadêmica e da sociedade uma compreensão aprofundada das estratégias e ações que norteiam o dia a dia no campo.

Ao detalhar as etapas de monitoramento, identificação e controle, buscou-se apresentar um relato que demonstre a complexidade e a necessidade de um olhar holístico para a sanidade da lavoura. Acredita-se que essa abordagem clara e sequencial permite ao leitor não apenas conhecer as ferramentas disponíveis, mas também entender a lógica por trás de cada decisão.

A eficácia do manejo integrado não reside apenas na aplicação de um produto ou na identificação de um problema isolado, mas sim na articulação de diversas táticas, muitas vezes preventivas, que visam a sustentabilidade e a rentabilidade da produção.

Portanto, este relato de experiência se propôs a ser um recurso que reforce a relevância de uma abordagem integrada, essencial para que futuros profissionais e produtores possam enfrentar os desafios do campo com maior preparo, otimizando recursos e garantindo a sanidade das culturas para alcançar a tão almejada alta produtividade.

## 6 REFERÊNCIAS

ABDEL-HAMID, H. F. M.; et al. **Toxicological and biological studies on using lufenuron, chlorpyrifos, spinosad and emamectin benzoate insecticides for controlling cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.)**. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences – Toxicology & Pest Control, v. 13, n. 2, p. 225–232, dez. 2021.

ANDRADE JUNIOR, E. R. de. **Avaliação de inseticidas para controle de pulgão (*aphis gossypii*) do algodoeiro no sistema adensado em primavera do leste – MT**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Resultado de pesquisas. Primavera do Leste, 2009. Disponível em: <https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2009/04/01-Controle-Qui%CC%81mico-Pulga%CC%83o-Adensado.pdf>. Acesso em: 12 de julho de 2025.

ANDRADE JUNIOR, E.R. de, CAVENAGHI, A. L., GUIMARÃES, S. C. **Destruição química de soqueira em variedades de algodoeiro resistentes ao glifosato - Safra 2016**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Circular técnica nº 29. Cuiabá: 2017. Disponível em: < [https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular\\_tecnica\\_edicao29\\_bx\\_1.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular_tecnica_edicao29_bx_1.pdf)>. Acesso em: 14 de julho de 2025.

ANDRADE JUNIOR, E.R. de, SILVA, O. R. R. F., SOFIATTI, V. **Destruição de restos culturais do algodoeiro**. In: Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso Safra 2019/2020. Instituto Matogrossense do Algodão e Associação Matogrossense dos Produtores de Algodão. Editora Casa da Arte. 4ª ed., 2020. Cuiabá, 2020.

ÁVILA, C. J. e SANTOS, V. **Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja**. Documento 143 da Embrapa. Dourados, 2018. ISSN 1679-043X. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098927/1/DOC14320182.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2025.

BARROS, L. G. **Mapeamento genético de gene de resistência à ferrugem asiática da soja PI 594756**. Dissertação. Mestrado em Genética e Biologia molecular. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2019.

BASF. **Algodão no Brasil: Qual é a cidade que mais produz a fibra?** (2021). Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/algodao/Qual-cidade-produz-mais-algodao>>.

BATISTA, G. SANTOS, G. A., MARINO, T.B., GREGORIO, S. R., VITA, G, F. **Estágio de vivência em engenharia agrônoma: relação entre o teórico e o prático**. Revista HOLOS, Ano 36, v.4., 2020.

BELOT, J. L., VILELA, P. **Compendio de identificação de PROBLEMAS agrônomicos em algodoeiro e ferramentas de controle**. Instituto matogrossense de algodão (IMAmt). Cuiabá: 2017. 304p.

BERTONCELLO, T. F. **Controle sustentável de pragas do algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. cultivado no cerrado brasileiro visando subsidiar sistemas de produção integrada**. Universidade Federal da Grande Dourados. Dissertação de mestrado. – Dourados, MS: UFGD, 2010. 55f.

BORTOLOTTI, O. C. POMARI-FERNANDES, A., BUENO, R.C. O. de, BUENO, A de F., KRUZ, Y. K. S. da, QUEIROZ, A. P., SANZOVO, A., FERREIRA, R. **The use of soybean integrated pest management in Brazil: a review**. Londrina: Embrapa Soja, 2013.

Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1013829/1/asb01.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

BRASIL. **LEI Nº 5.194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966**. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Brasília: 1966. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5194.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm)>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária/Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA/MAPA Nº 1.124, de 25 de junho de 2024. **Institui o Programa Nacional de Controle da Ferrugem Asiática da Soja - Phakopsora pachyrhizi (PNCFS) no âmbito do Ministério da Agricultura e Pecuária**. Brasília, 2024. Disponível em:

<[https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/19-+PORTARIA+SDA\\_MAPA+1.124\\_DE\\_25\\_DE\\_JUNHO\\_DE\\_2024\\_PNCFS\\_revoga+a+865.pdf/30697a25-12a1-e43f-5fbc-7092c921e5a5](https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/19-+PORTARIA+SDA_MAPA+1.124_DE_25_DE_JUNHO_DE_2024_PNCFS_revoga+a+865.pdf/30697a25-12a1-e43f-5fbc-7092c921e5a5)>. Acesso em: 25 de maio de 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária/Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria DAS Nº 516, DE 1º DE FEVEREIRO DE 2022 Estabelece os períodos de vazio sanitário para a cultura da soja em nível nacional para o ano de 2022. Brasília, 2022. Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-516-de-1-de-fevereiro-de-2022-377895004>>. Acesso em: 25 de maio de 2025.

BUZATTI, W. J. S., CARMONA, R., GAZZIERO, D. L. P. **Controle de plantas daninhas nas culturas de soja, milho e algodão na região dos cerrados**. In: Boletim de pesquisa 2017/2018. Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Fundação MT. Nº18. Rondonópolis, 2018.

CASA, R. T., REIS, E. M. **Doenças relacionadas à germinação, emergência e estabelecimento de plântulas de soja em semeadura direta**. In: Doenças na cultura da Soja. Leonardo Dian Borges (Organizador). Aldeia Norte Editora. Passo Fundo, 2004.

CONFEA. Resolução Nº 218, de 29 de junho de 1973. **Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia**. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CONFEA. Brasília, 1973. Disponível em: <<https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf>>.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. e SOSA-GOMÉZ, D. R. **Percevejos e o sistema soja-milho**. Embrapa Soja. Documentos 397. Londrina: 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1086374/1/Doc397OL.pdf>. Acesso em: 6 de julho de 2025.

CORTEVA AGRISCIENCE. **Bula Lannate® BR** – instruções para uso em algodão. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: AGROFIT. Acesso em: 14 de julho de 2025.

DEGRANDE, P. E., VIVAN, L. M. **Pragas comuns do sistema de produção soja/milho/algodão**. In: Boletim de pesquisa 2017/2018. Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Fundação MT. Nº18. Rondonópolis, 2018.

FRANCHINI, J. C., COSTA, J. M. da, DEBIASI, H., TORRES, E. **Conceitos e Benefícios da Rotação de Cultura**. Documentos 327. Embrapa Soja. Londrina-PR, 2011.

GODOY, C.V., UTIAMADA, C.M., MEYER, M.C., CAMPOS, H.D., LOPES, I.O.N., TOMEN, MOCHKO, DIAS, FARIAS, A., SICHOCKI, D., MOREIRA, E.N., F. KONAGESKI, J. SANTOS, J.P. ASCARI, K. KUDLAWIEC, L.M.R.. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2022/2023: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Circular técnica 194. Embrapa. Londrina, 2023.

GOULART, A. C. P. **Efeito do Tratamento de Sementes de Algodoeiro com Fungicidas no Controle do Tombamento de Plântulas e da Mela Causados por *Rhizoctonia solani***. Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, nº 46 Dourados-MS, 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/255765/1/BP200846.pdf>>.

GOULART, A. C. P. **Principais Doenças Iniciais do Algodoeiro: identificação e manejo**. Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos 145. Dourados-MS, 2021. Disponível em: <[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1138158/1/Doc.-145.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1138158/1/Doc.-145.pdf?utm_source=chatgpt.com)>.

HOFFMANN-CAMPO, C.B., MOSCARDI, F. CORRÊA-FERREIRA, B. S., OLIVEIRA, L. J., SOSA-GOMEZ, D. R., PANIZZI, A. R., CORSO, I. C., GAZZONI, D. L., OLIVEIRA, E. B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Embrapa Soja, 70p. Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.30. Londrina, 2000.

HONORATO, J. **Mato Grosso concentra quase 20% do valor de produção agrícola do Brasil. 2024**. Disponível em: <[https://agro2.com.br/agricultura/mato-grosso-valor-de-producao-agricola-br/?utm\\_source=chatgpt.com](https://agro2.com.br/agricultura/mato-grosso-valor-de-producao-agricola-br/?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 25 de junho de 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pedologia: mapa exploratório de solos**. Brasília, 2009.

JAVOID, I.; UAINE, R. N.; MASSUA, J. **The use of insect growth regulators for the control of insect pests of cotton**. *International Journal of Pest Management*. V. 45, n. 4, p. 245–247, 2010.

JULIATTI, F.C.; MESQUITA, A.C.O.; FERNANDA GABRIELA TEIXEIRA, BELOTI, I.F.; MOTA, L.C.B.M.; FONSECA, L.J.; SOUSA, L.A.; SOUZA, M.S.X.A.; SILVA, N.S.; ZANCAN, N.L.B.; MORAIS, T.P.. **Caracterização de genótipos de soja com resistência parcial à ferrugem da soja**. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.3, p.313-319. Botucatu, 2019.

MARCHI, P. **Cascudinho-da-soja: Como identificar e controlar?** Blog Aegro. Porto alegre: 2023. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/cascudinho-da->

[soja/#:~:text=Uma%20das%20ferramentas%20mais%20indicadas,e%20se%20alimento%20d estas%20plantas.>](#). Acesso: 14 de julho de 2025.

MARCHIORO, L. F. **Estratégias de manejo integrado da mancha-deramulária e mancha-alvo do algodoeiro**. Instituto Federal Goiano. Urutaí-GO, 2023. Disponível em: <[https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgetcursos/uploads/anexos\\_1/2023-10-11-07-59-59dissertac%CC%A7a%CC%83o\\_Luciano%20Fernando%20Marchioro.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgetcursos/uploads/anexos_1/2023-10-11-07-59-59dissertac%CC%A7a%CC%83o_Luciano%20Fernando%20Marchioro.pdf?utm_source=chatgpt.com)>

MARTINS, E. QUIROZ, P. SOARES, C. M., MONNERAT, R. **Algodão Bt e refúgio: orientações para manejo da resistência**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Circular técnica nº 9. Brasília: 2014. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular\\_tecnica\\_edicao9\\_bx.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular_tecnica_edicao9_bx.pdf)>. Acesso em: 13 de julho de 2025.

MATO GROSSO. **Instrução normativa conjunta SEDEC/SEAF/INDEA-MT nº 001/2015**. Dispõe sobre as medidas fitossanitárias para prevenção e controle da ferrugem asiática da soja no Estado de Mato Grosso. Instituto de defesa agropecuária do Mato Grosso. Cuiabá-MT, 2015.

MELO, H.B., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., MIRANDA, G.V., ROCHA, V.S., SILVA, M.M. **Interferência das plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.19, n.2, p.187-191, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pd/a/zq5f84Wj4bLmbHDY8KVMXMc/>>. Acesso em: 24 de julho de 2025.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro**. Circular técnica 131, Embrapa, Campina Grande-PB, Abril de 2010, ISSN 0100-6460. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/863284/1/CIRTEC131.pdf>>. Acesso em: 25 de maio de 2025.

MIRANDA, J. E., RODRIGUES, S. M. M., ALBUQUERQUE, F. A. de, SILVA, C. A. D. da, ALMEIDA, R. P., RAMALHO, F. de S. **Guia de identificação de pragas do Algodoeiro**. Documentos 255. Embrapa, Campina Grande-PB, 2015. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1026739/guia-de-identificacao-de-pragas-do-algodoeiro>>.

MIRANDA, J. E. e RODRIGUES, S. M. M. **História do bicudo no Brasil**. In: Boletim de P&D nº 2. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Cuiabá, 2015. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2025.

MOREIRA, H. J. C. e ARAGÃO, F. D. **Manual de pragas da Soja**. FMC. Campinas-SP, 2009.

NETTO, J. C., BARROS, E. **Efeito de inseticidas sobre o controle de mosca-branca na cultura do algodoeiro**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Circular técnica nº 25. Rondonópolis: 2016. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular\\_tecnica\\_25\\_baixa.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/circular_tecnica_25_baixa.pdf)>. Acesso em: 05 de julho de 2025.

NETTO, J. C., ROLIM, G. G. **Principais pragas do algodoeiro no sistema de cultivo do cerrado**. In: O algodão geneticamente modificado para resistência a pragas: Eficiência e medidas para o manejo da resistência. Editores técnicos: Jean Louis Belot e Patrícia M. C. A. Vilela. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Cuiabá (MT), 2019.

NETTO, J. C., ROLIM, G. G., INOUE, R., BARROS, E. M. **Helicoverpa spp. Alerta de monitoramento em lavouras de algodão VIP**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Circular técnica nº 52. Brasília: 2022. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2022/07/circular\\_tecnica\\_edicao52.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2022/07/circular_tecnica_edicao52.pdf)>. Acesso em: 13 de julho de 2025.

PRANDO, A. M., A. B., CORRÊA-FERREIRA, B. S., MARX, E., OLIVEIRA, F. T., CONTE, O. e ROGGIA, S. **Caderneta de campo para monitoramento de insetos na soja**. Embrapa Soja, 1ª Edição. Londrina, Paraná, 2017. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1077323/1/CadernetaMIP.pdf>>. Acesso em: 05 de julho de 2025.

RIBEIRO, E. B., CASTELLANI, M. A., SILVA, C. A. D. da, MELO, T. L. SILVA, G. dos S., VALE, W. S., SANTOS, A. S. **Métodos de destruição de restos de cultura do algodoeiro e sobrevivência do bicudo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.50, n.11, p.993-998, nov. 2015.

ROLIM, G. G., NETTO, J. C.. **Mortalidade do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis grandis* após contato em resíduo seco de inseticidas utilizados na cotonicultura – Safra 2020/2021**. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Circular técnica nº 50. Rondonópolis: 2022. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2022/04/circular\\_tecnica\\_edicao50\\_bx.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2022/04/circular_tecnica_edicao50_bx.pdf)>. Acesso em: 14 de julho de 2025.

RONDON, M. N., AGUIAR, P. H., SIQUERI, F. V., ARAÚJO JUNIOR, I. P. de. **Doenças do algodoeiro**. In: Boletim de pesquisa 2017/2018. Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Fundação MT. Nº18. Rondonópolis, 2018.

SAIKI, L. **Rotação de culturas promove melhoramento físico, químico e biológico do solo**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (PGSS Cognia), Londrina, 2023. Disponível em: <[https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/62981/1/LUCAS\\_SAIKI.pdf](https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/62981/1/LUCAS_SAIKI.pdf)>.

SANI, I., ISMAIL, S. I., ABDULLAH, S., JALINAS, J. JAMIAN, S., SAAD, N. **A review of the biology and control of whitefly, *bemisia tabaci* (hemiptera: aleyrodidae), with special reference to biological control using entomopathogenic fungi**. Insects. Basel, Switzerland: 2020, 11, 619. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/insects11090619>. Acesso em 25 de junho de 2025.

SANTANA, S. D. B.. **Controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. smith), *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) pela soja intacta RR2 PRO®, Conkesta E3® e Intacta 2 Xtend®**. Monografia - Universidade do Estado da Bahia. Barreiras, 2023. Disponível em: <<https://saberaberto.uneb.br/server/api/core/bitstreams/b416e70f-4662-4dda-966d-0c91e834193d/content>>. Acesso em 26 de julho de 2025.

SANTOS, W. J. dos. **Medidas estratégicas de controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh., 1843)**. In: Boletim de P&D nº 2. Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt). Cuiabá, 2015. Disponível em: <[https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf](https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2025.

SCARPELLINI, J.R., RAMIRO, Z.A., LARA, R.I.R., SANTOS, J.C.C. **Controle químico da mosca-branca *Bemisia tabaci* (gennadius, 1889) biótipo b (hemiptera: aleyrodidae) na cultura do feijoeiro**. Arq. Inst. Biol., São Paulo: v.69, n.3, p.23-27, jul./set., 2002. Disponível em: [https://biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V69\\_3/Scarpellini1.pdf](https://biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V69_3/Scarpellini1.pdf). Acesso em 14 de julho de 2025.

SOSA-GÓMEZ, D. R. e OMOTO, C. **Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja**. In: Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília, DF: 2012.

SOUZA, N. P. de. **Dinâmica populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja na região de Cerrado brasileiro: avaliação da incidência de adultos e lagartas e sua relação com as variações de temperatura e umidade**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2023.

SOUZA, A. P. de, MOTA, L. L. da, ZAMADEL, T., MARTIM, C. C., ALMEIDA, F. T. de, PAULINO, J. **Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado de Mato Grosso**. Revista Nativa, Sinop, v. 01, n. 01, p.34-43, out./dez., 2013 Pesquisas Agrárias e Ambientais, 2013 Resolução CONFEA Nº 218 DE 29/06/197.

STÜRMER, G. R., CARGNELUTTI FILHO, A., STEFANELO, L. da S. e GUEDES, J. V. C. **Eficiência de métodos de amostragem de lagartas e percevejos na cultura da soja**. Ciência Rural, v. 42, n. 12, p. 2105–2111. Santa Maria: 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/xgz3cVrhj4jhqCxKXLpsG6z/>. Acesso em: 09 de julho de 2025.

VARGAS, L., ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da Soja**. Documentos online nº 62, Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852517/1/pdo62.pdf>>. Acesso em 25 de julho de 2025.

VILELA, P. M. C. de A. e BÉLOT, J. L. **Escolha da variedade**. In: Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso Safra 2019/2020. Instituto Matogrossense do Algodão e Associação Matogrossense dos Produtores de Algodão. Editora Casa da Arte. 4ª ed., 2020. Cuiabá, 2020.

YORINORI, J. T., YUYAMA, M. M., SIQUERI, F. V., ARAÚJO JÚNIOR, I. P. **Doenças da soja**. In: Boletim de pesquisa 2017/2018. Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Fundação MT. Nº18. Rondonópolis, 2018.