

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**“Avaliação da redução de rendimento de soja por podridão das vagens e grãos na
Fazenda Perdizes-SLC em Porto dos Gaúchos (MT)”**

David Giambastiani Betat

00224023

PORTO ALEGRE, Agosto de 2023.

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

***“Avaliação da redução de rendimento de soja por podridão das vagens e grãos na
Fazenda Perdizes-SLC em Porto dos Gaúchos (MT)”***

David Giambastiani Betat

224023

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção de Grau de Engenheiro
Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Douglas Kuhn Maldaner

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. André Luis Vian

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Aldo Merotto - Depto. de Plantas de Lavoura

Prof. Alexandre de Mello Kessler - Depto. Zootecnia

Prof. Clesio Gianello - Depto. de Solos

Prof. José Antônio Martinelli - Depto. de Fitossanidade

Prof. Pedro Selbach - Depto. de Solos

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

Prof. Roberto Luis Weiler - Depto. de Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini - Depto. de Horticultura e Silvicultura

Porto Alegre, Agosto de 2023.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar cercado de pessoas maravilhosas que possibilitaram minha caminhada até esse momento.

Aos meus pais Ivo Geovani e Vera Judite por estarem presentes em todas as fases da minha vida, se dedicando ao máximo me proporcionando todas as formas de amor, carinho, amizade, e por ensinar-me os deveres, direitos e valores com o próximo.

À minha namorada Juliana, meu grande amor que é fruto desse estágio e em pouco tempo mostrou o quão é importante e foi nesse momento, por estar sempre presente, por todo o amor, amizade, carinho, parceria, por auxiliar-me nas decisões pessoais e profissionais futuras, e por ter a oportunidade de conhecê-la.

Aos meus colegas de estágio Vicente e Alexia, por tornarem os dias de estágio mais leves e descontraídos e pela troca de experiências de vida e de conhecimento.

Ao meu professor e orientador acadêmico do estágio André pela dedicação, empenho e paciência para resolver dúvidas e na orientação no desenvolvimento das atividades para a conclusão do trabalho de conclusão de curso.

Aos meus colegas da graduação pela parceria e dedicação nas atividades desenvolvidas durante todos esses anos e a oportunidade de fazer amizades que levarei comigo para sempre.

A empresa SLC Agrícola por permitir que fizesse parte do programa de estágio, por proporcionar-me conhecer uma das maiores produtoras de grãos do Brasil.

À todas as pessoas que conheci e fazem parte da minha formação acadêmica: professores e demais pessoas envolvidas dentro do núcleo da faculdade de agronomia da UFRGS.

RESUMO

Nas últimas décadas a agricultura vem passando por avanços significativos, como o aumento da produtividade associadas ao surgimento de novas tecnologias, no melhoramento de plantas, no uso de máquinas e práticas mais eficientes que possuem o auxílio do processamento de dados associado a softwares para que seja possível a obtenção de um sistema produtivo mais preciso. Porém, os produtores estão sempre travando verdadeiras batalhas contra pragas e doenças a cada safra que segue, surgindo sempre um novo desafio. Este trabalho de conclusão de curso desenvolvido através do estágio curricular obrigatório realizado na Fazenda Perdizes da SLC Agrícola, localizada no município de Porto dos Gaúchos - MT, mostra a experiência vivida a campo com o surgimento de uma doença com agente causal inespecífico que está acometendo a cultura da soja, principalmente nos municípios do norte e médio norte do Mato Grosso. Neste estágio foram desenvolvidas diversas atividades a campo como o acompanhamento na semeadura do algodão e milho, a avaliação do desenvolvimento da anomalia das vagens ou podridão das vagens e grãos de soja, atividades de produção e carregamento de bio defensivos, controle de estoque, análises de qualidade, na bio fábrica, e acompanhamento em atividades do setor de pesquisa da fazenda como: planejamento, identificação, aplicação de produtos e monitoramento. Foi uma oportunidade incrível de conhecer uma parte do sistema de cultivo de uma das grandes empresas produtoras de grãos do Brasil, com o uso das tecnologias mais recentes em questão de manejo e planejamento na agricultura.

Palavras-chave: anomalia das vagens, podridão das vagens, bio defensivos.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Comparação entre temperatura no período de monitoramento da doença e faixa ideal para cada doença.....	25

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Classificação climática de Köppen para o estado de Mato Grosso.....	9
2. Gráficos de temperatura e precipitação média (A), temperatura e amplitude térmica (B) em Sinop-MT.....	9
3. Distribuição das Fazendas da SLC-Agrícola no Brasil.....	11
4. Localização do talhão 122 A na sede 1 da Fazenda Perdizes.....	16
5. Amostras de plantas com vagens e grãos separados.....	17
6. Profundidade de semeadura de algodão (A) e espaçamento de semente de algodão na linha de plantio (B).....	19
7. Realização da coleta no tanque (A) e leitura de pH e temperatura da amostra coletada (B).....	20
8. Realização de plaqueamento (A) e contagem de colônias (B).....	21
9. Estande na lavoura de algodão (A) e parcelas de experimento (B).....	22
10. Gráfico de incidência de anomalia por podridão nas vagens no período de monitoramento da cultura.....	23
11. Progresso da podridão de grãos durante o monitoramento da cultura.	24
12. Vagens lançadas junto com resto da cultura pela colhedora e debulhadas manualmente para verificação da condição dos grãos. ...	25

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO	8
2.1. Meio físico do Estado do Mato Grosso (MT) e Porto dos Gaúchos ...	8
2.2. Socioeconômico	10
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPRESA SLC E DA FAZENDA PERDIZES	10
3.1. Empresa SLC Agrícola S. A	10
3.2. Fazenda Perdizes	12
4. REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1. Histórico e expansão da soja no Brasil	13
4.2. Importância da soja	13
4.3. Podridão das vagens e grãos de soja	14
4.4. Doenças causadas por fungos encontrados em amostras das investigações em podridão de soja	15
4.4.1. Complexo <i>Diaporthe/Phomopsis</i>	15
4.4.2. Antracnose	15
4.4.3. Crestamento foliar e mancha púrpura	15
4.4.4. Podridão-vermelha-da-raiz	15
5. ATIVIDADES REALIZADAS	16
5.1 Avaliação da redução de rendimento por anomalia ou podridão das vagens e grãos	16

5.2	Acompanhamento na semeadura do algodão e milho	18
5.3	Multiplicação de biodefensivos, controle de estoque e controle de qualidade na biofábrica da fazenda	19
5.4	Outras atividades	21
6.	DISCUSSÃO	22
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICES	32
	ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

Novos desafios surgem anualmente aos produtores rurais, como no processo de produção de grãos de soja, gerando custos que na última safra foram de R\$ 4.210,67 por hectare (IMEA, 2023a). Logo, para que se obtenham melhores resultados são necessárias a utilização de práticas agrícolas e administrativas mais eficientes. Uma das problemáticas mais recorrentes na produção de grãos de soja no Brasil central é a podridão de grãos e de legumes de soja, cuja redução de qualidade na produção de grãos e de produtividade são bastante significativas.

Com início no dia 10 de janeiro de 2023 e término no dia 15 de maio de 2023, foi realizado o estágio, com duração de 720 horas, na Fazenda Perdizes da empresa SLC Agrícola S.A. Durante o estágio, foram desenvolvidas diversas atividades de campo, no escritório e no laboratório, onde foi possível acompanhar a semeadura do algodão e do milho, com destaque para o acompanhamento da semeadura do algodão e milho, avaliação do desenvolvimento de anomalias nos legumes ou podridão dos legumes e grãos de soja. Além de atividades de produção e carregamento de biodefensivos, controle de estoque, análises de qualidade na biofábrica, e acompanhamento em atividades do setor de pesquisa da fazenda como: planejamento, identificação, aplicação de produtos e monitoramento em experimentos.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO

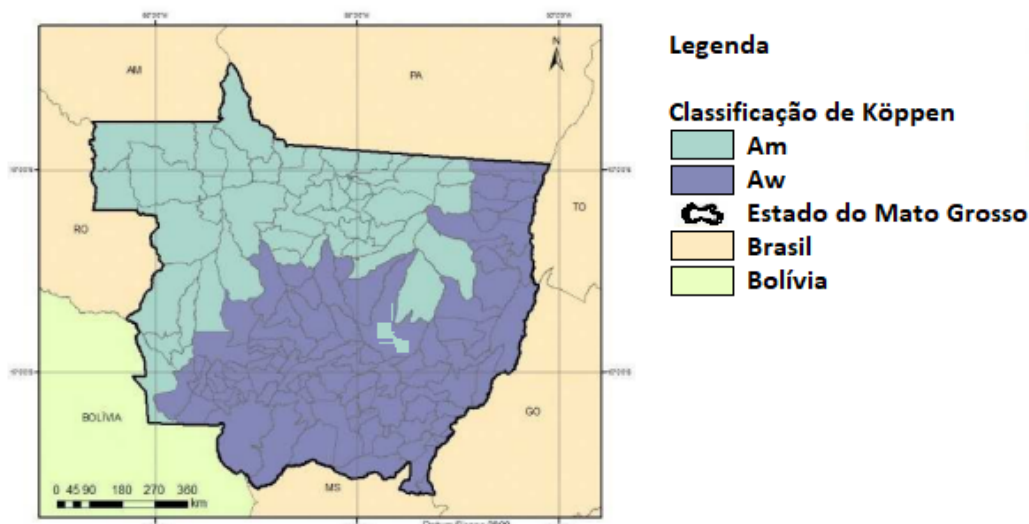
O estágio foi realizado na Fazenda Perdizes, pertencente à empresa SLC Agrícola S.A., localizada no município de Porto dos Gaúchos no Mato Grosso (MT) (Apêndice-A), na latitude 11° 38' 26,718" S e longitude 56° 15' 39,964" W. A fazenda encontra-se às margens da rodovia MT-220, a 120 km da BR-163 e até a cidade mais próxima (Sinop), contando com uma boa infraestrutura de estradas para recebimento de insumos e transporte da produção.

2.1 Meio físico do Estado do Mato Grosso (MT) e Porto dos Gaúchos

A classificação climática do MT segundo Köppen e Geiger (1936), é classificada como Am, sendo clima tropical na região norte do MT, onde predomina a floresta amazônica, possuindo assim um clima quente e úmido, com até três meses mais secos no inverno e com precipitação maior que 60 mm e temperaturas mínimas superiores a 18 °C caracterizados pelo tipo (m) de monção. Já na parte centro-sul, que faz parte do bioma Cerrado, possui o clima

semiúmido classificada como Aw pelo tipo (w) de savana, com quatro meses mais secos no inverno e precipitação média anual ao norte do estado de 2.000 a 3.000 mm e 1.250 a 1.500 mm ao sul (Figura 1) (Anexos A e B).

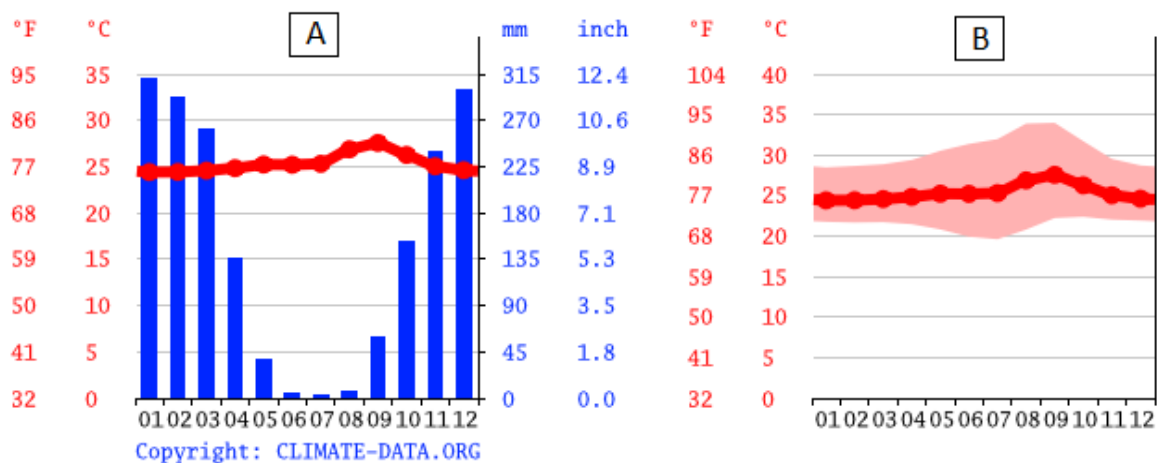
Figura 1 - Classificação climática de Köppen para o estado de Mato Grosso.



Fonte: (TRES *et al.*, 2016).

A temperatura média anual na região de Sinop (Figura-2B), que fica próxima de Porto dos Gaúchos é de 25,4 °C com maior amplitude térmica entre 20 °C e 29 °C nos meses de julho a outubro, entre o período mais seco e o início do período de chuvas (Figura-2A).

Figura 2 - Gráficos de temperatura e precipitação média (A), temperatura e amplitude térmica (B) em Sinop-MT.



Fonte: CLIMATE-DATA.ORG, 2023.

A amplitude altimétrica do estado do MT possui variação de 100 a 1.155 m (Anexo - C). Localizado no escudo brasileiro, também denominado de Maciço do Brasil ou Maciço Mato-grossense, possui regiões bastante elevadas ao sul, como a Serra Azul, a Chapada dos Parecis e a Chapada dos Guimarães. Tais regiões fazem divisa ao norte com a Bacia Amazônica, ao Leste com a Bacia do São Francisco, com a borda oriental andina a oeste e ao sul-sudeste com a bacia de sedimentação do Paraná (COUTINHO, 2005).

2.2 Socioeconômico

Localizado no centro-oeste do Brasil, o MT possui aproximadamente 3,5 milhões de habitantes (IBGE, 2021), com uma projeção de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,82 (ARAÚJO, 2023), considerado muito alto na escala de IDH e acima da média nacional que em 2021 foi de 0,75 (ÍNDICE, 2022).

Desde o início do século o Produto Interno Bruto (PIB) do MT aumentou 5,42 % ao ano, de 2002 a 2020, de 20 bilhões a 178,65 bilhões respectivamente. O desenvolvimento do agronegócio movimenta 56 % do PIB estadual gerando um Valor Bruto de Produção (VBP) de 219,3 bilhões com participação da produção de soja (50,27 %), milho (21,32 %), carne bovina (12,67 %), algodão (10,96 %) e outras como: cana-de-açúcar, aves, suínos, feijão, arroz, lenhas e produtos florestais, 84 % representado pela agricultura e 16 % pela produção pecuária (IMEA, 2023b).

O município de Porto dos Gaúchos fica localizado ao norte do MT (Apêndice B), com uma população estimada de 5.344 pessoas e 300 estabelecimentos agropecuários que totalizam 501 mil hectares (IBGE, 2017). Sendo colhido na safra agrícola de 2021, mais de 182 mil hectares de soja, 120 mil hectares de milho e 7,5 mil hectares de algodão, com rendimento médio de 3.235,0 kg/ha, 5.400,0 kg/ha e 4.000,0 kg/ha, respectivamente (AGROLINK, 2023).

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPRESA SLC E DA FAZENDA PERDIZES

3.1 Empresa SLC Agrícola S. A.

A empresa SLC surgiu em 1945 em Horizontina - RS, a partir de uma pequena oficina que prestava serviços de manutenção de maquinários agrícolas na região. Hoje, é um dos maiores grupos empresariais do Brasil. Atuando fortemente nos segmentos do agronegócio e

comércio de máquinas agrícolas, através das empresas SLC Agrícola e SLC Máquinas, está presente em diversas localidades do Brasil, empregando cerca de 4 mil colaboradores, com faturamento superior a R\$3 bilhões.

Fundada em 1977, a SLC Agrícola é uma das maiores produtoras de commodities agrícolas do país. Possui cerca de 670 mil hectares de área plantada em 22 unidades de produção localizadas em seis estados brasileiros na região do Cerrado (Figura 3). Embora a matriz esteja localizada em Porto Alegre - RS. A distribuição das fazendas pelo cerrado brasileiro é estratégica. Atualmente 99% das áreas utilizadas pela empresa não são irrigadas, isto só é possível devido à avaliação e aquisição de áreas de produção em regiões que atendem às condições climáticas necessárias para obter-se rendimento satisfatório nas culturas cultivadas pela empresa (SLC AGRÍCOLA, 2023a).

Figura 3 - Distribuição das Fazendas da SLC Agrícola nas regiões do Brasil.



Fonte: (SLC AGRÍCOLA, 2023a).

São produzidas as culturas de algodão, milho e soja, e recentemente introduzindo a criação de gado no modelo integração lavoura-pecuária (ILP) e, além disso, recentemente

produz e comercializa sementes de soja e algodão sob a marca SLC Sementes (SLC Sementes, 2023). Os grãos, fibras e carne produzidos pela empresa são comercializados para clientes do mercado nacional e internacional.

Além da preocupação com a produção, a empresa também se preocupa com a sustentabilidade, prezando pelas boas práticas de governança ambiental, social e corporativa, que agregam aos seus produtos certificações que são um diferencial relevante, pois possibilitam o atendimento de clientes com altos padrões de exigência.

As certificações que se destacam são a RTRS (Round Table Responsible Soy) e Proterra para a produção de soja; ABR (Algodão Brasileiro Responsável) e BCI (Better Cotton Initiative) para produção de algodão; controle de pragas e doenças com uso de bio defensivos feitos nas próprias fazendas nas biofábricas.

Em 2021, a SLC Agrícola formalizou sua política de Desmatamento Zero, atingindo 33% de suas unidades operacionais, ou seja, cerca de 118 mil hectares das fazendas, como áreas de preservação permanente de florestas nativas: o equivalente a 153 mil campos oficiais de futebol. Essa conquista garante a manutenção de rios e nascentes, animais, e plantas, gerando equilíbrio do meio ambiente (SLC AGRÍCOLA, 2023a).

3.2 Fazenda Perdizes

Com duas sedes, uma situada na cidade de Porto dos Gaúchos - MT (sede 1) e outra em Tabaporã - MT (sede 2), a fazenda Perdizes possui 42.181 hectares de área total, sendo 28.893 hectares de área na sede 1 e 13.288 hectares na sede 2 (Anexo D).

Adquirida em 2012, a Fazenda antes produzia grãos e atividade pecuária. Quando a SLC Agrícola assumiu a unidade, foram realizadas melhorias na infraestrutura e na fertilidade do solo, para que pudesse alcançar as metas de produtividade preconizadas pela empresa nos cultivos de soja, milho, algodão e recentemente na introdução da pecuária na fase de terminação. Além de parcerias e alto valor estratégico com a divisão proporcional dos lucros e investimentos com o Grupo Mitsui & CO. LTDA., sendo a fazenda operada pela Joint Venture (SLC-Mit) mantida a posse da fazenda com a SLC Agrícola (SLC AGRÍCOLA, 2023b).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Histórico e expansão da soja no Brasil

Originária do continente asiático, mais precisamente na área central da China, a soja é descrita em obras literárias chinesas com recomendações de cultivo já no ano de 2207 A.C., demonstrando ser uma das espécies mais antigas cultivadas pelo homem (MORSE, 1950), além de ser parte da base alimentar do povo chinês há mais de 5000 anos (CAMÂRA, 2015).

A soja foi distribuída e cada vez mais utilizada na alimentação em diferentes culturas do mundo há bastante tempo, havendo relatos no continente americano em resposta ao ambiente no estado da Pensilvânia, EUA em 1908, embora o interesse dos produtores da região em praticar o cultivo da soja só tenha começado em 1980 (PIPER; MORSE, 1923).

No Brasil, a primeira referência encontrada na literatura sobre a soja foi em 1882, que relata os resultados dos primeiros testes feitos com algumas variedades no estado da Bahia por Gustavo D'utra. Porém, a produção de soja brasileira, em escala comercial, iniciou no município de Santa Rosa/RS, considerado o berço nacional da soja, com os primeiros dados estatísticos oficiais relatados a partir de 1941 (BONATO; BONATO, 1987).

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma planta da família das leguminosas que possui características como sensibilidade ao fotoperíodo e a temperatura do ambiente, adaptando-se melhor a região do Rio Grande do Sul (RS). Mas o avanço da cultura para regiões de baixa latitude só foi possível através de programas de melhoramento com intuito de buscar cultivares com insensibilidade ao fotoperíodo e longo período juvenil permitindo que floresçam com um bom desenvolvimento vegetativo (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

4.2 Importância da soja

A safra brasileira de soja deverá alcançar, segundo estimativas, aproximadamente 155 milhões de toneladas (em 2023) com uma produtividade média de 3.532 kg/ha, produção 23,3 % superior à safra do ano anterior, confirmando recordes históricos de produção, produtividade e área de plantio. É considerada a principal cultura em extensão de área de produção com 43,8 milhões de ha de área plantada, seguido da cultura do milho com 21,9 milhões de ha (CONAB, 2023a).

O MT é considerado o maior produtor de soja do país produzindo 45 milhões de toneladas de grãos, com produtividade média de 3.765 kg/ha e 11,9 milhões de ha em área

plantada. Seguido do RS com 6,5 milhões de ha, com produtividade média de 2.214 kg/ha, abaixo da média geral do Brasil que foi de 3.532 kg/ha (CONAB, 2023b). A menor produtividade do RS é resultado de estiagens, com casos de perda total da produção em algumas regiões do estado (CONAB, 2023a).

Com o aumento na demanda na fabricação de rações, a soja em grão é matéria prima essencial há décadas, sendo a oleaginosa mais cultivada no mundo, concentrada em três países: Brasil, Estados Unidos da América e Argentina, respectivamente. Atualmente 90 % dos grãos consumidos são direcionados ao processo de esmagamento que irá gerar farelo e óleo de soja. A seguir, a demanda está intimamente ligada ao mercado de carnes (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

4.3 Podridão das vagens e grãos de soja

O apodrecimento de vagens e grãos ou anomalia das vagens como se tem falado, ocorreu inicialmente na safra 2019/20 na região médio-norte do MT e torna-se cada vez mais frequente, com ocorrência de casos em áreas onde antes a doença não existia. Já na safra 2021/22 há relatos de casos de podridão de vagens em Rondônia, com um aumento em extensão da área infestada, causando redução da produtividade em até 40 % por conta dos grãos avariados e da redução na qualidade dos grãos colhidos (CANAL RURAL, 2022).

Em relação à produção de soja no âmbito mundial, há casos de perda de rendimento por podridão de grãos de soja desde o estágio reprodutivo até a colheita. Causado por *Phomopsis sp.* nos Estados Unidos, mais precisamente no sul do país, os casos de podridão ocorreram com maior severidade em cultivares de ciclo precoce (LI, 2011).

Os sintomas característicos da podridão ocorreram principalmente no estágio reprodutivo de desenvolvimento da planta, apresentando inicialmente um aspecto enrugado dos grãos entre os estádios R5 e R6, com escurecimento das vagens e dos grãos próximos à maturação (SYNGENTA, 2023). Há maiores danos causados pela infestação da doença em condições de ambiente mais quentes, úmidos e maior suscetibilidade do hospedeiro (FUNDAÇÃO MT, 2022).

Em investigações realizadas até o momento foram encontrados fungos dos gêneros *Fusarium sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Phomopsis sp.*, e *Cercospora sp.*, com maior presença de *Colletotrichum sp.* e *Phomopsis sp.* e principalmente de *Diaporthe* em vagens e grãos sem sintomas da doença. Entretanto, não foi possível determinar, até então, um patógeno

relacionado à doença em vagens e grãos com e sem sintomas (EMBRAPA, 2023; GLOBO RURAL, 2023).

4.4 Doenças causadas por fungos encontrados em amostras das investigações em podridão de soja

4.4.1. Complexo *Diaporthe/Phomopsis*

O complexo *Diaporthe/Phomopsis* é o principal responsável por doenças como o cancro das hastes, podridão de sementes e grãos de soja e a seca das hastes e das vagens ou phomopsis da semente. São patógenos recorrentes que se intensificam em condições como excessos de chuvas, temperaturas com faixa dentro de 24 °C, ausência de rotação de culturas e uso de cultivares suscetíveis, afetando principalmente a qualidade dos grãos e dificultando a germinação da semente (GODOY *et al.*, 2016.; LI *et al.*, 2023.; PIOLI *et al.*, 2003).

4.4.2 Antracnose

Doença causada pelo fungo *Colletotrichum truncatum*, a antracnose é a principal doença que afeta as vagens no início de formação causando manchas nas folhas, hastes e vagens até morte de plântulas (GODOY *et al.*, 2016). É a doença de maior intensidade na região centro-oeste. Ocorre com temperaturas acima de 30 °C e elevada precipitação no período da maturação até a colheita. Para medidas de controle recomenda-se o uso de sementes saudáveis, rotação de culturas e espaçamento entre linhas de 50 a 55 cm (NECHET *et al.*, 2003).

4.4.3 Crestamento foliar e mancha púrpura

O fungo *Cercospora kikuchii* causa o crestamento foliar e a mancha púrpura, atacando todas as partes da planta, podendo causar reduções de rendimento e de qualidade da semente (HENNING, 2014). O crestamento foliar é mais sério nas regiões mais quentes e chuvosas com temperaturas na faixa de 23 °C a 27 °C (SOARES *et al.*, 2021). Os sintomas aparecem, comumente, no final do enchimento de grãos, com pontuações escuras até grandes manchas escuras levando ao crestamento e desfolha prematura. Quando estas manchas atacam as vagens, atingem a semente e causam a mancha púrpura no tegumento (GODOY *et al.*, 2016).

4.4.4 Podridão-vermelha-da-raiz

Causador da podridão-vermelha-da-raiz (PVR) ou fusariose, o fungo *Fusarium solani* produz sintomas de manchas avermelhadas nas raízes de plantas infestadas e tornam-se cada vez mais escuras conforme se expandem. Em estágios mais avançados as folhas podem se desprender pela ação de uma toxina que o fungo produz pelos vasos condutores da planta. A PVR ocorre em ambientes com altas precipitações e temperaturas na faixa de 25 °C a 28 °C (DIANESE *et al.*, 2010). Nas folhas os sintomas das manchas cloróticas surgem após o estágio R4, mas podem surgir no estágio vegetativo em infestações mais severas (FARIAS NETO *et al.*, 2008).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Avaliação da redução de rendimento por anomalia ou podridão das vagens e grãos

Buscando mensurar os danos causados pela podridão de grãos e vagens, justificar a redução na produtividade na Fazenda Perdizes e obter dados mais precisos desde o início dos sintomas, foi realizada a avaliação do talhão 122 A (Figura 4) e elaborado um método rápido de avaliar o problema em questão. O talhão possui uma área de aproximadamente 129 ha a 2,2 km de distância da sede da fazenda e é dividido em duas partes por uma estrada que cruza de uma extremidade a outra.

Figura 4 - Localização do talhão 122 A na sede 1 da Fazenda Perdizes.



Fonte: Autor.

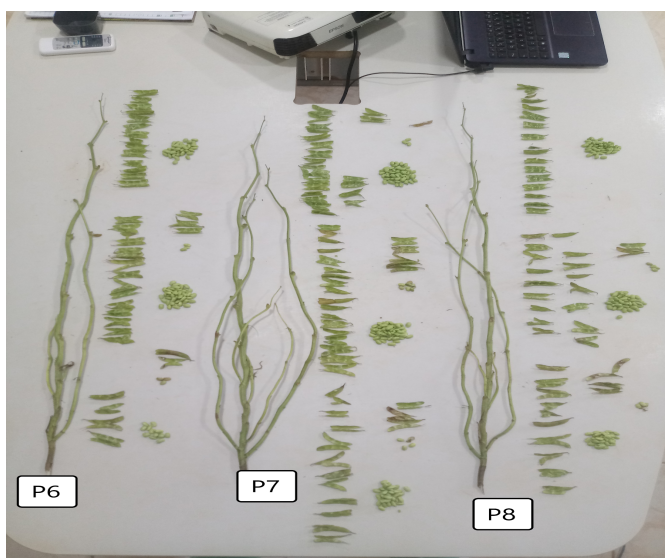
A área foi cultivada com a cultivar Credezz CZ 58B28 IPRO, semeada em 21 de agosto de 2022 e colhida em 03 de março de 2023. Essa cultivar possui crescimento indeterminado com resistência ao cancro da haste, necrose da haste e mancha olho-de-rã.

Durante a safra foram realizadas algumas coletas de plantas para a avaliação dos danos ocasionados pelo complexo de podridão. A metodologia proposta foi composta por seis amostras com o intervalo de uma semana, com o início em 25/01, seguido 06/02, 10/02, 21/02, 27/02, 03/03, com desenvolvimento reprodutivo de R5.4, R7.1, R7.3, R8.2 e R9 respectivamente. A última coleta foi realizada momentos antes da colheita da soja no talhão que foi realizada no dia 03 de março de 2023.

Cada amostra foi representada por oito plantas coletadas em dois pontos aleatórios na área do talhão, descartando as áreas de bordadura e entre os rastros do pulverizador. Além disso, em cada ponto amostral foram coletadas quatro plantas aleatórias em um raio de 20 m do ponto coletado. As amostras foram analisadas logo após a coleta, para avaliar os sintomas de podridão.

De cada amostra foram retiradas as folhas e vagens, descartando as folhas e separando as vagens que representam cada terço da planta (terço inferior, médio e superior), separadas as vagens de cada terço com sintomas de podridão, saudias, abertura natural e outros (lesões provocadas por pragas ou tráfego de máquinas). Cada vagem foi aberta e verificados cada grão, separando aqueles com sintomas de podridão, os saudios, os germinados e outros (Figura 5).

Figura 5 - Amostras de plantas com vagens e grãos separados.



Fonte: Autor.

5.2 Acompanhamento na semeadura do algodão e milho

Uma semana após o início do estágio, que coincidiu com a colheita da soja e a janela de plantio do algodão e milho, foi iniciado o acompanhamento da semeadura. As atividades estavam divididas em duas equipes de trabalho. Em cada equipe foram adicionados dois estagiários e a atividade realizada no plantio foi o monitoramento das semeadoras em operação, verificando em cada linha: a profundidade, número médio de sementes por metro, alinhamento dos rastros entre implementos, sementes expostas na linha de semeadura, e funcionamento dos bicos para aplicação biológico a base de *Azospirillum spp.* via jato dirigido na linha de semeadura.

Para a cultura do algodão foi planejado o plantio de 5.000 ha e para a cultura do milho 8.000 ha com início na primeira semana de janeiro. A primeira equipe ficou responsável por 3.300 ha de algodão e 2.825 ha de milho e a segunda equipe ficou com 1.700 ha de algodão e 5.175 ha de milho. A previsão de término do plantio era, inicialmente, de até quarenta e cinco dias, porém a ocorrência de muitos períodos de chuvas impediu a semeadura devido às condições de solo úmido, atrasando a semeadura em aproximadamente duas semanas, sendo finalizada na última semana de fevereiro.

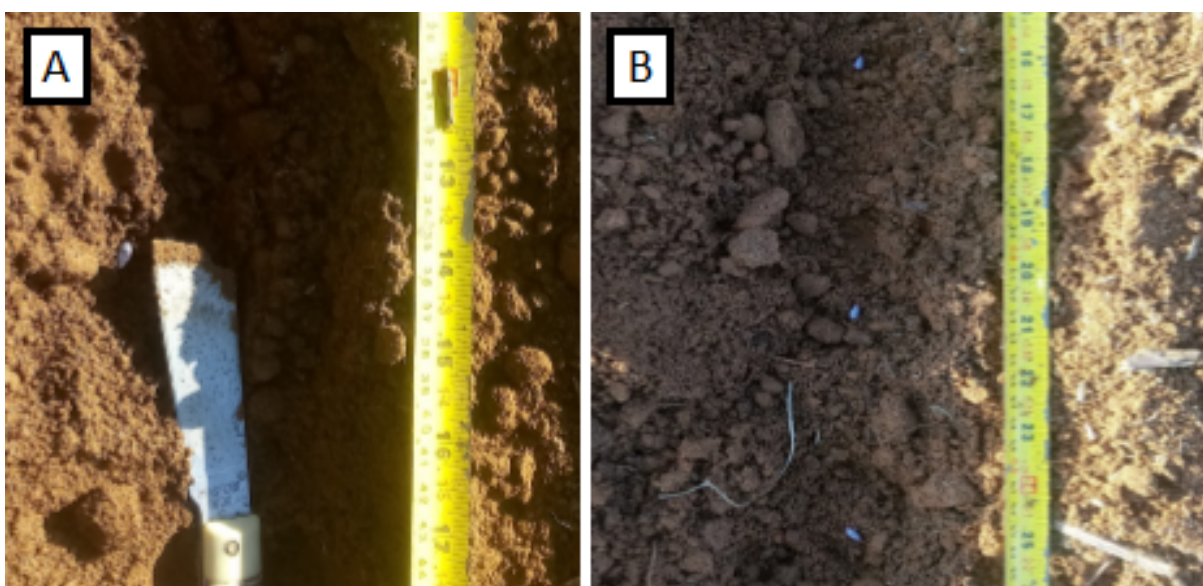
Foram realizadas as atividades de acompanhamento e auxílio na primeira equipe de trabalho, composta por um coordenador de lavoura, doze operadores, dois mecânicos e dois estagiários. Além disso possuía os seguintes implementos: dois tratores 8320R, quatro tratores 8430, três semeadoras de precisão JD 2130 e três semeadoras de precisão JD 2126 adaptadas em doze linhas para o plantio do algodão e trinta linhas para o plantio do milho. Com revezamento em dois turnos de trabalho, das 07:00 as 19:00 horas no turno do dia e 19:00 as 07:00 horas no turno da noite e uma (1) hora de intervalo em cada turno.

O espaçamento entre linhas e a população de sementes por hectare é uma decisão importante a ser tomada antes do plantio, pois um menor espaçamento pode gerar maior competição entre plantas por recursos necessários para seu desenvolvimento enquanto espaçamentos maiores reduzem o estande de plantas, conseqüentemente reduzindo a produtividade. Também é importante saber a porcentagem de germinação (PG) das sementes para obter a população de plantas desejada. Para o plantio foi desejado uma população de 105.000 plantas/ha para a cultura do algodão e 62.000 plantas/ha para a cultura do milho, com pequenas variações entre cultivares.

Para realizar o monitoramento foi necessário escavar cada linha de plantio a ser avaliada, expondo as sementes sem que fossem retiradas da posição original, para verificar a

real profundidade e a uniformidade do espaçamento. Para a cultura do algodão, as sementes foram semeadas a uma profundidade de até 3 cm (Figura 6A) e 9 sementes por metro linear (Figura 6B). Para a cultura do milho objetivou-se 03 sementes por metro linear e uma profundidade de 5 cm. A média de sementes por metro foi obtida através da contagem de sementes (amostragem) em 5m de linha dividido pelo número de metros. Esse monitoramento é necessário para manter a uniformidade do estande de plantas na lavoura evitando o atraso da germinação em caso de sementes semeadas mais profundas, e para garantir que todas as sementes foram semeadas mantendo a população de plantas desejada.

Figura 6 - Profundidade de semeadura do algodão (A) e espaçamento de sementes de algodão na linha de plantio (B).



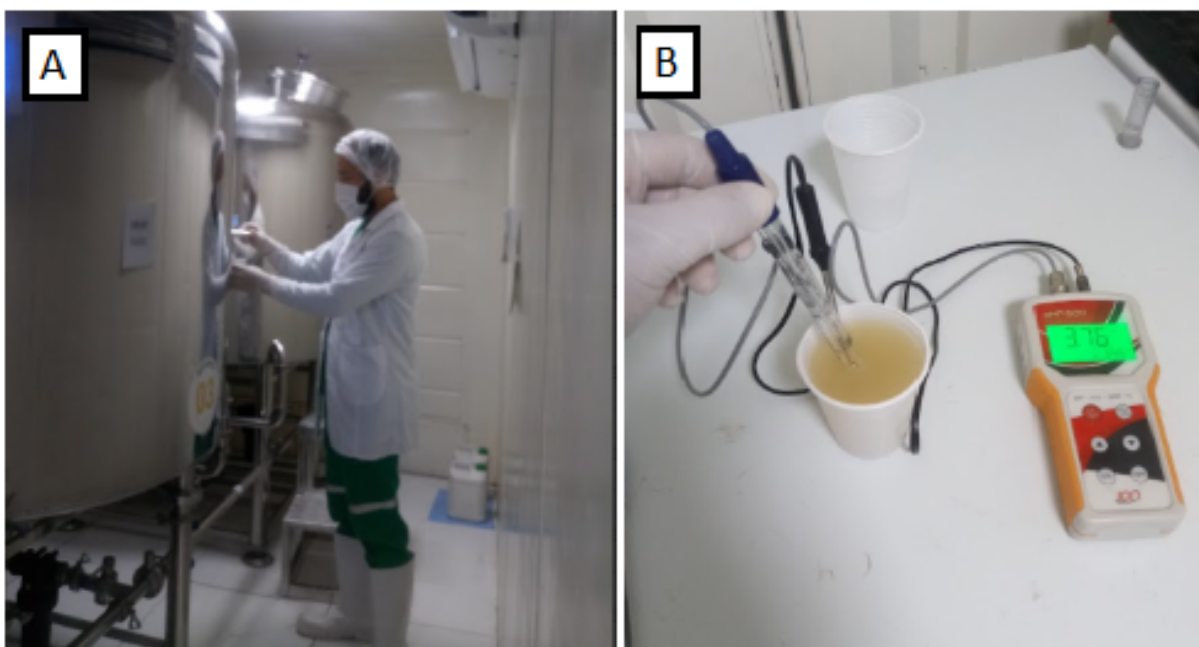
Fonte: Autor.

5.3 Multiplicação de bio defensivos, controle de estoque e controle de qualidade na bio fábrica da fazenda

Uma das atividades desenvolvidas no estágio, foi a realização da produção de bio defensivos na bio fábrica da unidade, composta por: um laboratório, uma bio fábrica e uma sala de armazenamento. Estas infraestruturas fazem parte de um pacote tecnológico alugado pela SLC com uma empresa terceirizada exclusiva para uso da bio fábrica. Na bio fábrica foi realizado a multiplicação de bio defensivos com inóculos de *Chromobacterium substugae*, com efeito em sugadores desfolhadores usados no controle de percevejo na cultura do milho, e *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* no controle de lagarta.

Antes de iniciar a multiplicação microbiológica é realizada a assepsia do ambiente de trabalho de equipamentos e utensílios necessários para então iniciar a multiplicação. Para fazer a multiplicação é utilizado um meio de cultura específico para cada microrganismo, o inóculo contendo o microrganismo desejado e uso de anti espuma completando a mistura. Após a mistura, é iniciada a multiplicação com a aplicação de ar nos tanques para aeração da solução acionando a circulação por bombas hidráulicas por um período de 48 horas. Finalizando a multiplicação é realizada a coleta de amostras de cada tanque (Figura 7A) e feita a leitura de pH e temperatura da amostra coletada (Figura 7B).

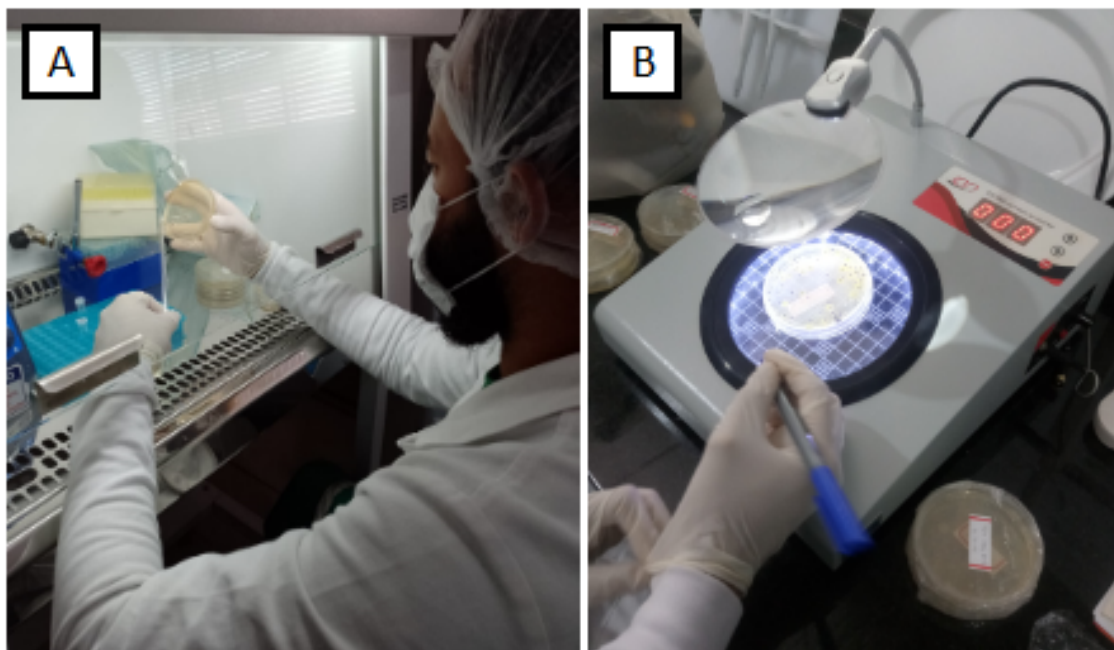
Figura 7 - Realização da coleta no tanque (A) e leitura de pH e temperatura da amostra coletada (B).



Fonte: Autor.

As amostras coletadas são levadas ao laboratório para a realização do processo de plaqueamento (Figura 8A), contagem de colônias (Figura 8B) e montagem de lâminas com coloração de gram para verificação das colônias de contaminação ou do próprio inóculo produzido.

Figura 8 - Realização de plaqueamento (A) e contagem de colônias (B).



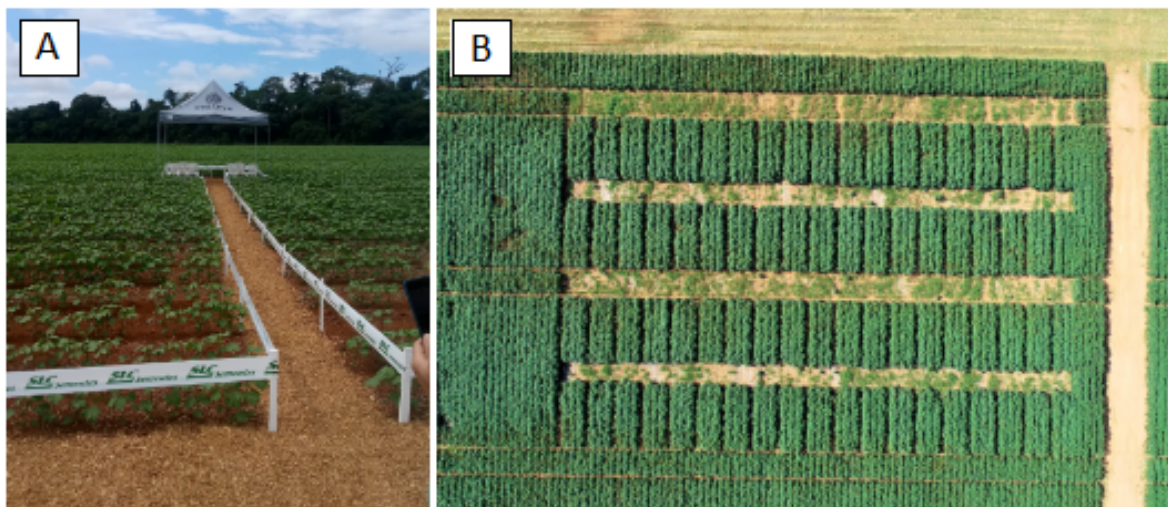
Fonte: Autor.

Na fazenda, todos os produtos utilizados nas atividades agrícolas são armazenados em barracões na sede, fato que demanda uma ordem de serviço com liberação do coordenador de produção para fazer a retirada destes produtos com o responsável pelo barracão. Após o uso dos produtos utilizados nas multiplicações é registrado no sistema da empresa a quantidade de produtos gastos e o quanto foi produzido de biológico com estes produtos. Esse procedimento mantém o controle de estoque, evita desperdícios ou o extravio de produtos, além de informar quanto de produto biológico há disponível em estoque na biofábrica para uso na aplicação.

5.4 Outras atividades

Durante o período do estágio foram realizadas atividades no setor de pesquisa, como a calibração da aplicação de produtos químicos com o uso de pulverizador costal com CO₂ e na marcação e identificação das parcelas dos experimentos (Figura 9B). Além disso, fez-se o preparo de estandes nas lavouras para recepção de diretores e coordenadores de outras fazendas da empresa em visita técnica e posterior desmontagem, limpeza e organização de produtos e materiais utilizados na montagem dos estandes (Figura 9A).

Figura 9 - Estande na lavoura de algodão (A) e parcelas de experimento (B).



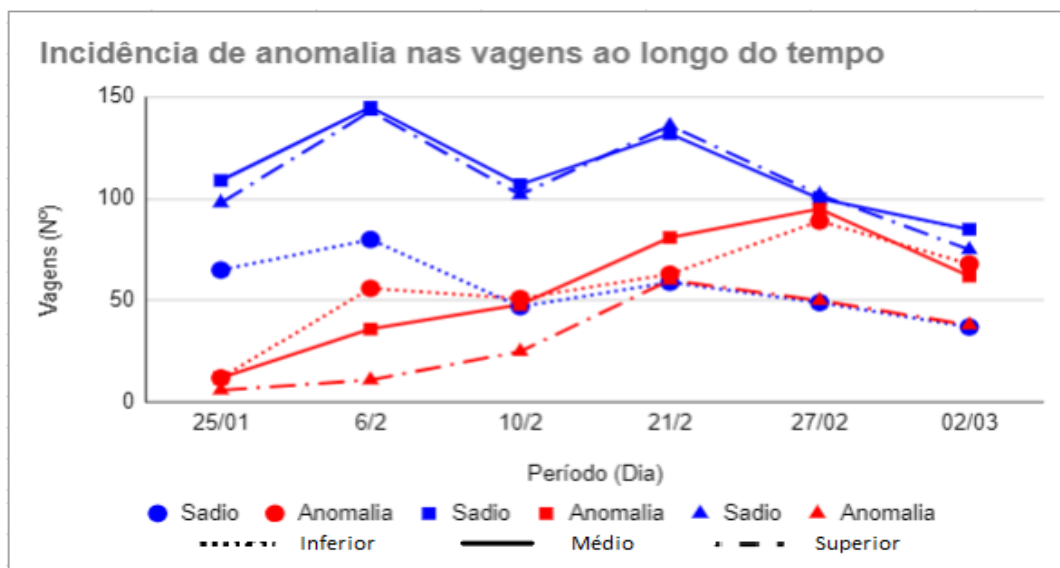
Fonte: Autor (Imagem A) e SLC Agrícola (Imagem B).

6. DISCUSSÃO

Os patógenos encontrados nas amostras em investigações realizadas em vagens e grãos com e sem sintomas são descritos há muito tempo na cultura, como *Fusarium sp*, *Colletotrichum sp* e *Cercospora sp*, além de bactérias. Fungos estes que estão presentes de forma latente nos tecidos da soja e com a combinação de diversos fatores como estresses abióticos, suscetibilidade da cultivar e condições de ambiente favorável causam a podridão das vagens e grãos antes da maturação (LANDGRAF, 2022).

Os resultados obtidos demonstram o quanto foi perdido no rendimento das lavouras, na fase final de enchimento de grãos e no momento da colheita. Obteve-se uma produtividade média na fazenda de 52 sc/ha (3.120,0 kg/ha), abaixo da meta de produtividade estabelecida no planejamento da lavoura, de 67 sc/ha (4.020,0 kg/ha), e abaixo da média do estado que foi de 62 sc/ha (3.720,0 kg/ha). Com os dados obtidos em cada coleta foi possível observar diferentes incidências, referente ao local na planta (terço inferior, médio e superior) e a severidade (Figura 10).

Figura 10 - Gráfico de incidência de anomalia por podridão nas vagens no período de monitoramento da cultura.

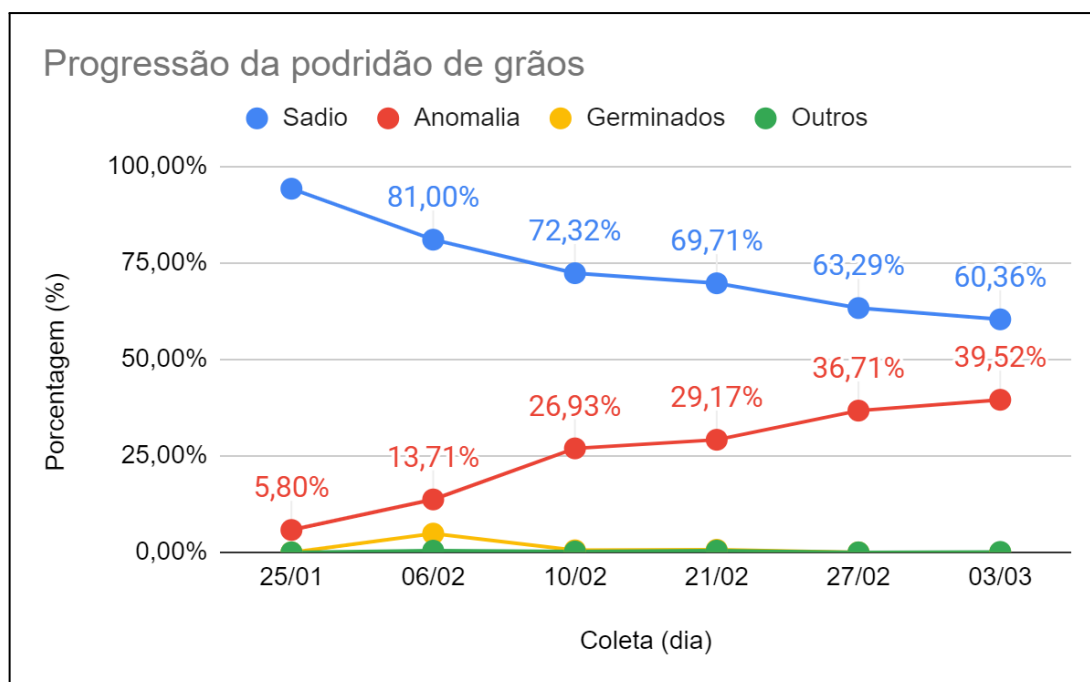


Fonte: Autor.

A incidência da doença em cada terço da planta foi observada logo na avaliação da primeira coleta, pois já apresentavam o início dos sintomas. Esses sintomas estavam mais presentes no terço inferior até na terceira avaliação, provavelmente porque nessa região possui um microclima mais favorável às doenças que causam podridões, além de ser uma região de difícil cobertura de aplicação de produtos de controle. Em condições de solo mais úmido pode aumentar a umidade relativa do dossel favorecendo o desenvolvimento de podridões nas sementes (LI, 2011).

Na coleta do dia 21 de fevereiro de 2023, a soja estava no estádio R8.2 e apresentou uma infestação mais uniforme entre os terços das plantas. Entretanto, o momento teoricamente mais crítico se deu no dia 27 de fevereiro de 2023, quando a soja estava no estádio R9. O interessante é que na última coleta ocorreu uma redução no número de vagens com podridão, mas não refletiu no aumento de vagens sadias, justamente porque as vagens mais acometidas pela podridão caíram das plantas e não foi possível avaliá-las já que era avaliadas somente as vagens que estavam na planta (Figura 11).

Figura 11 - Progresso da podridão de grãos durante o monitoramento da cultura.



Fonte: Autor.

O crescimento dos sintomas ao decorrer do período avaliado, atingiu perdas por podridão de até 39,5 %, valor este muito próximo ao que foi relatado pelos produtores da região. Observou-se que entre os estádios R7.1a R7.3 (coletas dos dias 06/02/23 e 10/02/23, respectivamente), ocorreu um aumento expressivo dos sintomas, pois neste período havia condições de maior umidade e temperaturas mais favoráveis para infestação das doenças que causam podridões, por haver condições ideais para o estabelecimento das doenças.

Quando comparados os dados obtidos na unidade de armazenamento de grãos, que contabilizou uma perda de 26,3 % de grãos avariados, foi possível observar uma diferença de 13,2 % com os avariados na planta antes da colheita. Os grãos quando atingem um elevado nível de apodrecimento perdem peso e ficam chochos impossibilitando que as vagens com esses grãos sejam debulhadas, então são jogadas na lavoura junto com os restos da cultura pela colhedora, como pode ser observado na Figura 12, ficando na lavoura e dessa forma, aumentando as perdas de colheita.

Figura 12 - Vagens lançadas junto com resto da cultura pela colhedora e debulhadas manualmente para verificação da condição dos grãos.



Fonte: Autor.

Para reduzir os danos ocasionados pelo complexo de podridão se faz necessário conhecer as condições mais favoráveis e as características dos agentes fitopatogênicos associados à doença (FORCELINI, 2010). Em relação às doenças encontradas nas amostras, as investigações realizadas em vagens e grãos da soja, encontraram *Fusarium sp.*, *Phomopsis sp.* e *Cercospora sp.* que conseguem se desenvolver muito bem em função das condições climáticas que acontecem durante a fase de enchimento de grãos, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação entre temperatura no período de monitoramento da doença e faixa ideal para cada doença.

Gênero	Temperatura ideal (°C)	Temperatura (°C) no período de monitoramento
<i>Fusarium sp</i>	25 - 28	23 - 28
<i>Colletotrichum sp</i>	30	
<i>Phomopsis sp</i>	24	
<i>Cercospora sp</i>	23 - 27	

Fonte : Adaptado de Godoy *et al* (2016); Nechet *et al* (2003); Soares *et al* (2021); Dianese *et al* (2010).

Além disso, por serem a maioria necrotróficos, apresentam uma fase parasitária na planta e outra fase de forma saprofítica sobre os restos culturais, chamados de parasitas facultativos, sobrevivendo em sementes e restos de cultura, podendo permanecer por até 27 meses, sendo assim, fonte de inóculo na lavoura (FORCELINI, 2010). Assim, é necessário

utilizar o manejo integrado, praticando, principalmente, rotação de culturas com espécies que não são hospedeiras, permitindo a decomposição dos restos de culturas presentes na lavoura, e também o uso de cultivares resistentes e sementes certificadas tratadas com fungicidas sistêmicos e de contato (HENNING, 2009).

A SLC Agrícola por possuir maior nível tecnológico tem condições em investir em tecnologia como a produção e aplicação de bio defensivos para o controle de pragas e doenças contribuindo no manejo integrado de pragas e doenças. Isso permite reduções no uso de pesticidas, reduzindo aplicações por controle químico garantindo vantagem econômica e ambiental (GHINI; BETTIOL, 2000).

Como a podridão das vagens é um desafio para a Fazenda Perdizes e ela possui um setor de pesquisa na própria unidade, seria interessante aos envolvidos nessas pesquisas elaborar experimentos voltados para a escolha de cultivares mais resistentes a essa doença, evitando assim, a redução de rendimento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o começo do curso foi um objetivo realizar o estágio obrigatório em uma empresa que tem o contato direto com o campo para alinhar o conhecimento teórico obtido na graduação com o conhecimento prático obtido no campo, assim o estágio na SLC Agrícola possibilitou a realização desse objetivo.

A Fazenda Perdizes em específico recebe anualmente pessoas de todo o Brasil com diferentes idades e com experiências teórico/práticas em diversas áreas, seja agrária quanto de gestão de pessoas. O contato diário com essas pessoas agregou muito para a evolução do meu perfil profissional, avaliando aspectos positivos e negativos de cada indivíduo e aprendendo a realizar tarefas envolvendo o trabalho em equipe.

As atividades realizadas proporcionaram uma real dimensão do quão vasto é a produção agropecuária no Brasil, com produção em grandes extensões de áreas, e com diversas equipes trabalhando em conjunto, exercendo funções diversas como colher, semear e realizar aplicações de fertilizantes e químicos, além do monitoramento. Tudo isso, utilizando as técnicas mais avançadas em agricultura de precisão.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **Porto dos Gaúchos (MT):** estatísticas agropecuárias: soja. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/regional/mt/porto-dos-gauchos/estatistica>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- ARAÚJO, Pollyana. **Mato Grosso está entre os estados com maior projeção de crescimento do IDH.** Cuiabá: Secretaria de Estado de Desenvolvimento, 13 jan. 2023. Disponível em: [https://www.sedec.mt.gov.br/-/23328602-mato-grosso-esta-entre-os-estados-com-maior-projecao-de-crescimento-do-idh\(SEDEC\)](https://www.sedec.mt.gov.br/-/23328602-mato-grosso-esta-entre-os-estados-com-maior-projecao-de-crescimento-do-idh(SEDEC)). Acesso em: 19 jun. 2023.
- BONATO, R. E.; BONATO, V. L. A. **A soja no Brasil:** história e estatística. Londrina: Embrapa Soja, 1987.
- CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao agronegócio da soja.** Piracicaba: USP/ESALQ, 2015. Texto básico da disciplina essencial LPV 0584: Cana-de-açúcar, mandioca e soja, do curso de graduação em Engenharia Agrônômica.
- CANAL RURAL. **Anomalia na soja causa apodrecimento de até 40% dos grãos.** São Paulo, 23 fev. 2022. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/anomalia-soja-apodrecimento-grao-mato-grosso-solucao/>. Acesso em: 3 maio 2023.
- CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Sinop (Brasil).** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/sinop-4077/#climate-graph>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Safrá 2022/23: oitavo levantamento. **Acompanhamento da Safrá Brasileira: Grãos**, Brasília, DF, v. 10, n. 8, p. 1-104, 2023a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safrá-de-graos>. Acesso em: 9 jun. 2023.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Tabela de dados de produção e balanço de oferta e demanda de grãos.** Brasília, DF: CONAB, 2023b. Tabela referente ao 8º levantamento safrá 2022/23. Disponível em: https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/boletim-dasafrádegraos/item/download/47457_c679632d468e7e3b773692c53d1e4c05. Acesso em: 9 jun. 2023.
- COUTINHO, A. C. **Dinâmicas das queimadas no estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local.** 2005. 308 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - Procam, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- DIANESE, A. C. *et al.* Podridão vermelha da raiz. *In: SOJA: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura.* Londrina: Embrapa Soja, 2010. cap. 1. p. 29-47.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Nova anomalia da cultura da soja: podridão das vagens em sistema de produção.** Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/221024/nova-anomalia-na-cultura-da-soja-a-podridao-das-vagens-em-sistemas-de-producao>. Acesso em: 6 jun. 2023.

FARIAS NETO, A. L. *et al.* **Podridão-vermelha-da-raiz e mofo-branco na cultura da soja.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. (Documentos, 235).

FORCELINI, C. A. Doenças em soja: entendendo as diferenças entre biotróficos e necrotróficos. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 20, n. 120, p. 7-10, nov./dez. 2010. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/storage/files/120/3.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

FUNDAÇÃO MT - FUNDAÇÃO MATO GROSSO. **Safra de soja 2021/22 também está sofrendo com a anomalia das vagens.** Rondonópolis: Fundação MT, 2022. Disponível em: <https://www.fundacaomt.com.br/noticias/safra-de-soja-2021-22-tambem-esta-sofrendo-com-a-anomalia-das-vagens#>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 61-70, jan./abr. 2000.

GLOBO RURAL. **Pesquisa avança em descobertas sobre doenças da soja.** São Paulo, 18 jan. 2023. Disponível em: <https://globorural.globo.com/agricultura/noticia/2023/01/pesquisa-avanca-em-descobertas-sobre-doencas-da-soja.ghtml>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GODOY, C. *et al.* Doenças da soja. *In*: AMORIN, L. *et al.* (ed.). **Manual de fitopatologia.** 5. ed. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres, 2016. cap. 67, p. 657-675.

HENNING, A. A. Manejo de doenças da soja (*Glycine max* L. Merrill). **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 19, n. 3, p. 9-12, 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96109/1/Manejo-de-doencas-da-soja-Glycine-max-L.-Merrill.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

HENNING, A. A. **Manual de identificação de doenças de soja: cretamento foliar de Cercospora e mancha púrpura.** 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades:** Mato Grosso: Porto dos Gaúchos. [Banco de Dados]. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/porto-dos-gauchos/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 20 jun. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e estados:** Mato Grosso. [Banco de Dados]. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/>. Acesso em: 19 jun. 2023.

IMEA - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Custo de produção soja mensal**. Cuiabá, 2023a. Disponível em <https://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado-detalhe?c=4&s=696277432068079616>. Acesso em: 25 jun. 2023.

IMEA - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Relatórios de mercado: apresentação MT**. Cuiabá, 2023b. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ÍNDICE de desenvolvimento humano IDH e IDHM. *In*: RIO GRANDE DO SUL. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. 7. ed. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2022. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-humanoidheidhm#:~:text=C onforme%20o%20relatório%20de%20Desenvolvimento,no%20ranking%20entre%20191%20 países>. Acesso em: 20 jun. 2023.

LANDGRAF, L. **Comunicado sobre apodrecimento de grãos e vagens de soja na safra 2021/2022 na região do médio-norte de Mato Grosso**. Londrina: Embrapa Soja, 25 jan. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/67893519/comunicado-sobre-apodrecimento-de-graos-e-vagens-de-soja-na-safra-20212022-na-regiao-do-medio-norte-de-mato-grosso>. Acesso em: 18 ago 2023.

LI, S. Phomopsis seed decay of soybean. *In*: SADARIC, A. (ed.). **Soybean: molecular aspects of breeding**. Vienna: Intech Publisher, 2011. p. 277-292.

LI, S.; SMITH, J. R.; ZHANG, L. Evaluation of exotic soybean accessions and their use in developing improved soybean lines with resistance to Phomopsis seed decay. **PLoS ONE**, San Francisco, v.18, n. 6, [art.] e0286519, June, 2023.

MORSE, W. J. History of soybean production. *In*: MARKLEY, K. S. **Soybeans and soybean products**. New York: Interscience, 1950. p. 3-59.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

NECHET, K. L. *et al.* **Antracnose (*Colletotrichum truncatum*): doença importante para a soja (*Glycine max*) nos cerrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003.

PIOLI, R. *et al.* Morphologic, molecular, and pathogenic characterization of Diaporthe phaseolorum variability in the core soybean-producing area of Argentina. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 93, p. 136-146, 2003.

PIPER, C.V.; MORSE, W. J. **The soybean**. New York: McGraw Hill, 1923. 320 p.

SLC AGRÍCOLA. **Nossas fazendas**. Porto Alegre, 2023a. Disponível em: <https://www.slccagricola.com.br/nossas-fazendas/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SLC AGRÍCOLA. **A companhia: joint ventures**. Porto Alegre, 2023b. Disponível em: <https://ri.slccagricola.com.br/a-companhia/joint-ventures/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SLC SEMENTES. **Produtos**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.slcsementes.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2023.

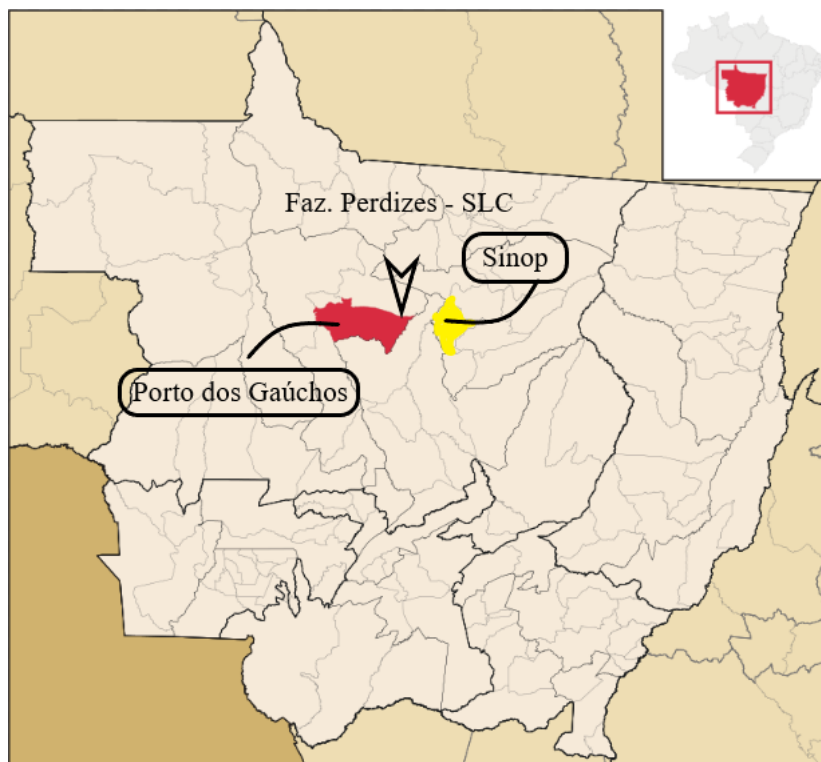
SOARES, R. M. *et al.* Crestamento foliar de cercospora e mancha púrpura. *In*: LEITE, R. M. V. B.; SARAIVA, O. F. (ed.). **Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/doencas-da-soja/doencas-causadas-por-fungos/crestamento-foliar-de-cercospora-e-mancha-purpura>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SYNGENTA. **Podridão e quebramento de hastes da soja**. [S. l.], 14 abr. 2023. Disponível em <https://portal.syngenta.com.br/noticias/podridao-de-graos-e-quebramento-das-hastes-da-soja/>. Acesso em: 6 jun. 2023.

TRES, A. *et al.* Classificação do estado de Mato Grosso segundo sistemas de zonas de vida de holdridge. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 23, p. 329 - 343, 2016.

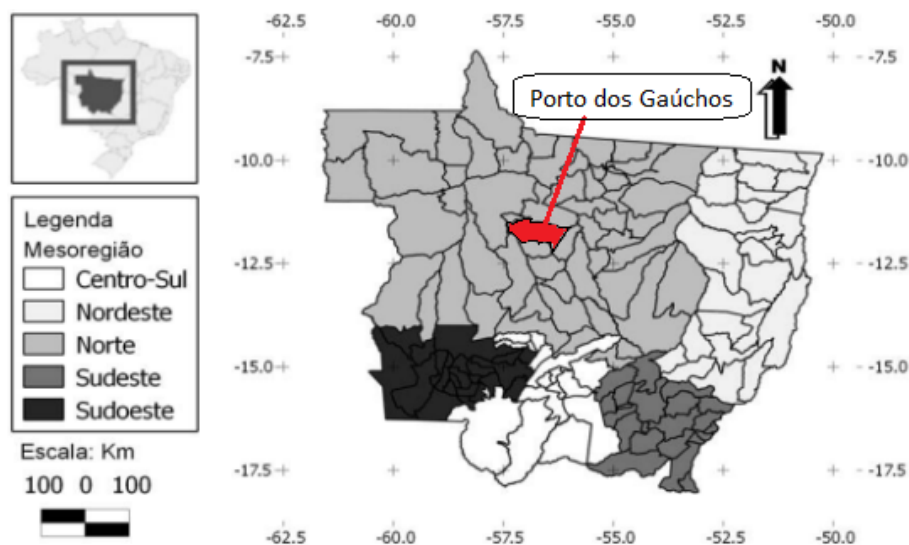
APÊNDICES

APÊNDICE A - Localização dos municípios de Porto dos Gaúchos, Sinop e da fazenda no MT.



Referência: WIKIPEDIA. **Porto dos Gaúchos**. 2023. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Porto_dos_Gaúchos Acesso em: 15 jun. 2023.

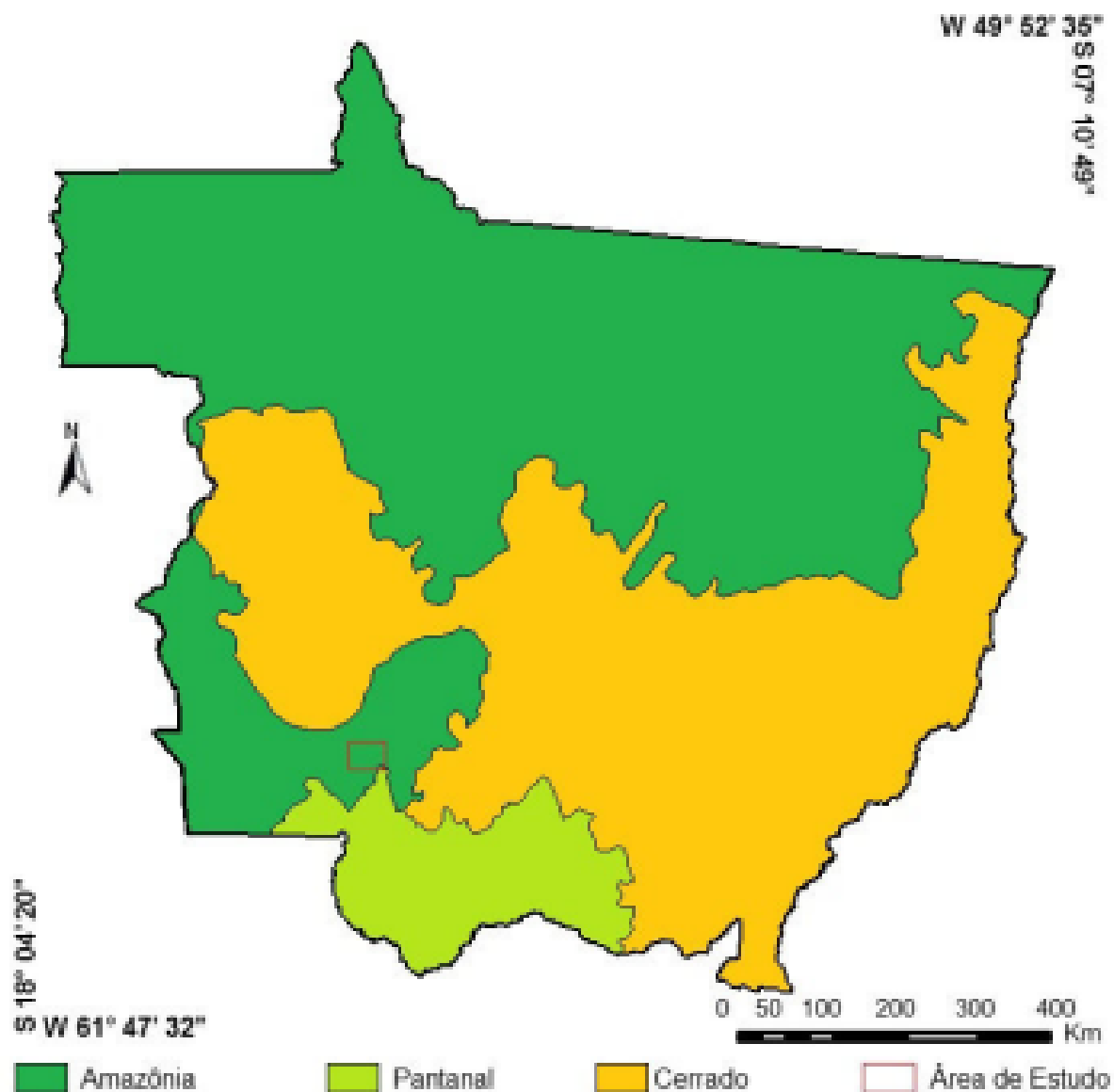
APÊNDICE B - Mesorregiões do MT.



Referência: ORLANDI, M.; BIDARRA, Z. S.; CHIOVETO, A. T. A influência das políticas públicas no processo de ocupação e urbanização da mesorregião norte mato-grossense. **Publicatio UEPG: Ciências Sociais Aplicadas**, Ponta Grossa, v. 20, n.2, p 179 - 192, 2012.

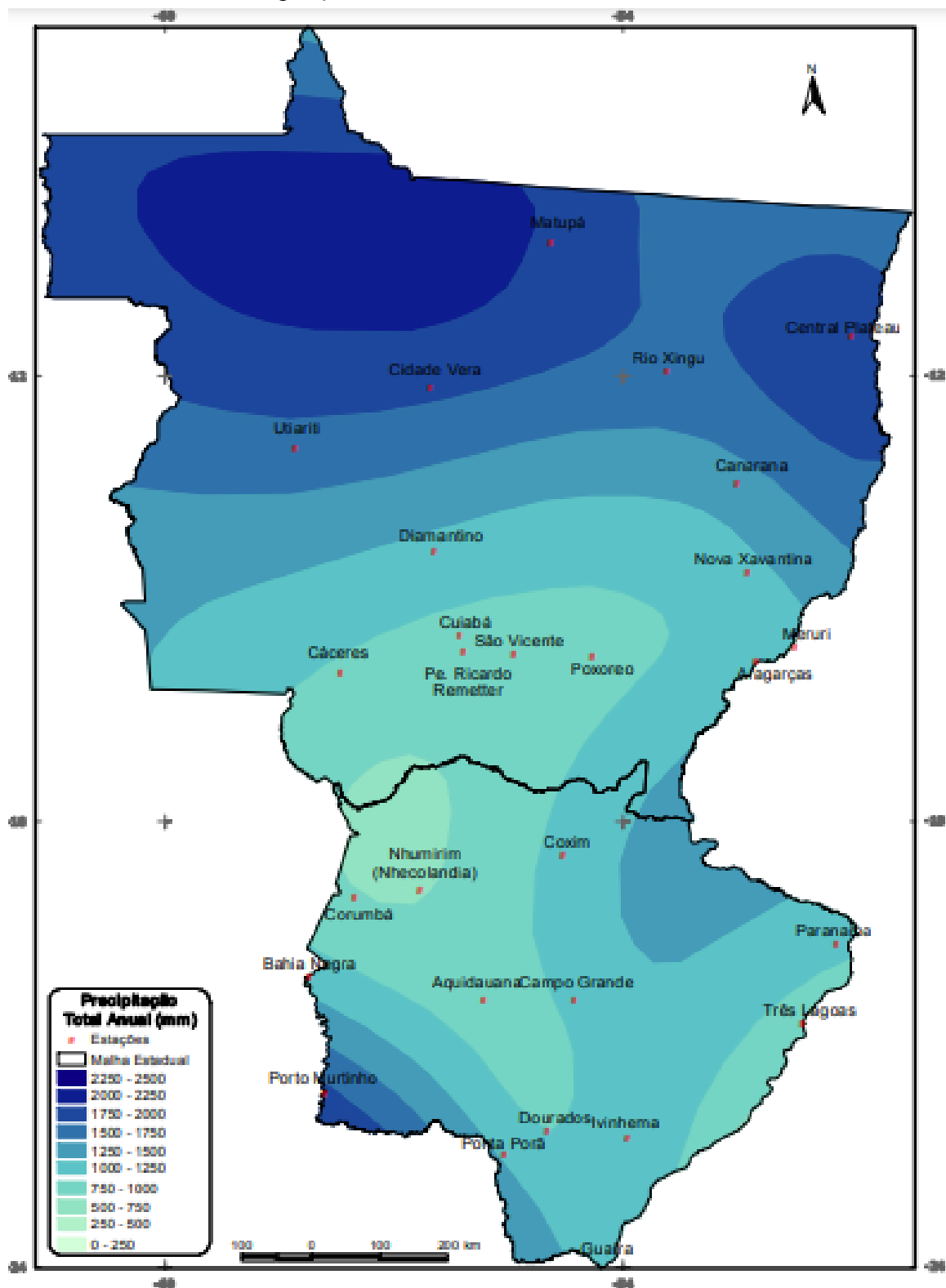
ANEXOS

ANEXO A - Localização da área de estudo em relação aos biomas do Estado do Mato Grosso.



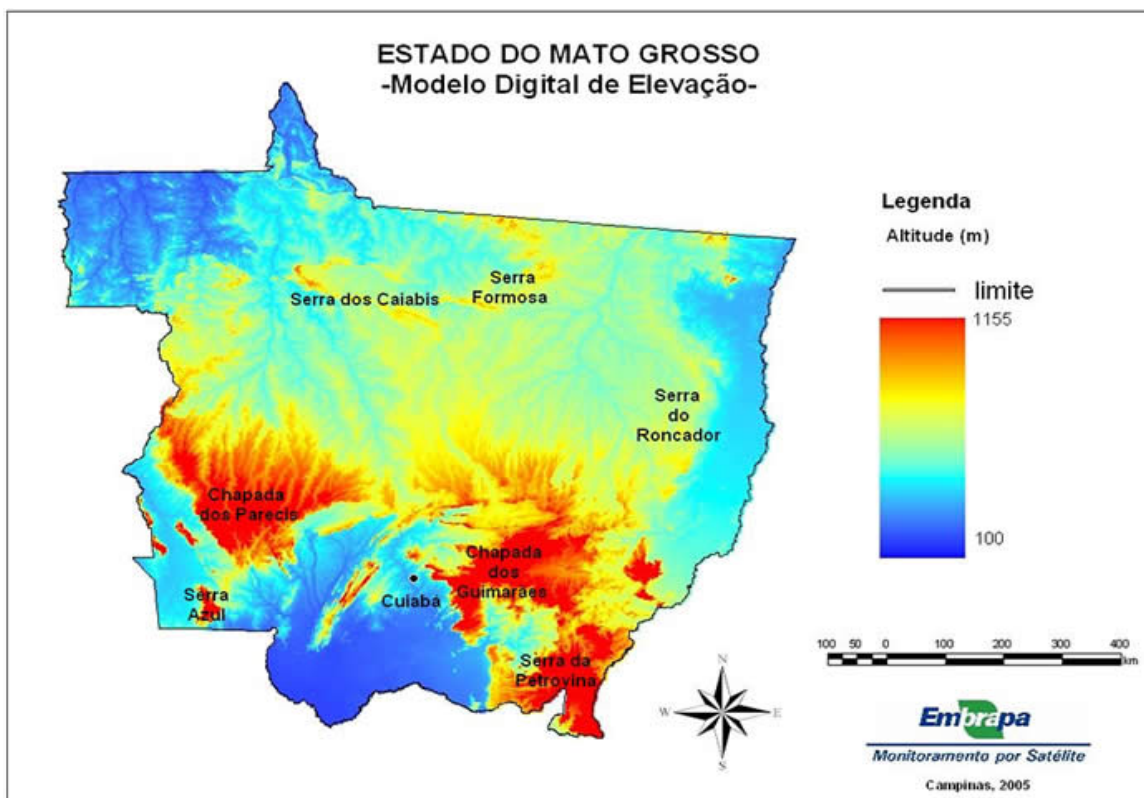
Referência: MATAVELI, G. A. V. *et al.* Impacto da produção de cana-de-açúcar sobre o albedo da superfície e a reflectância no estado do Mato Grosso. **Revista eletrônica georaguaia**, Barra do Garça - MT, Edição especial, p 179 - 192, set.2013.

ANEXO B - Precipitação total anual no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.



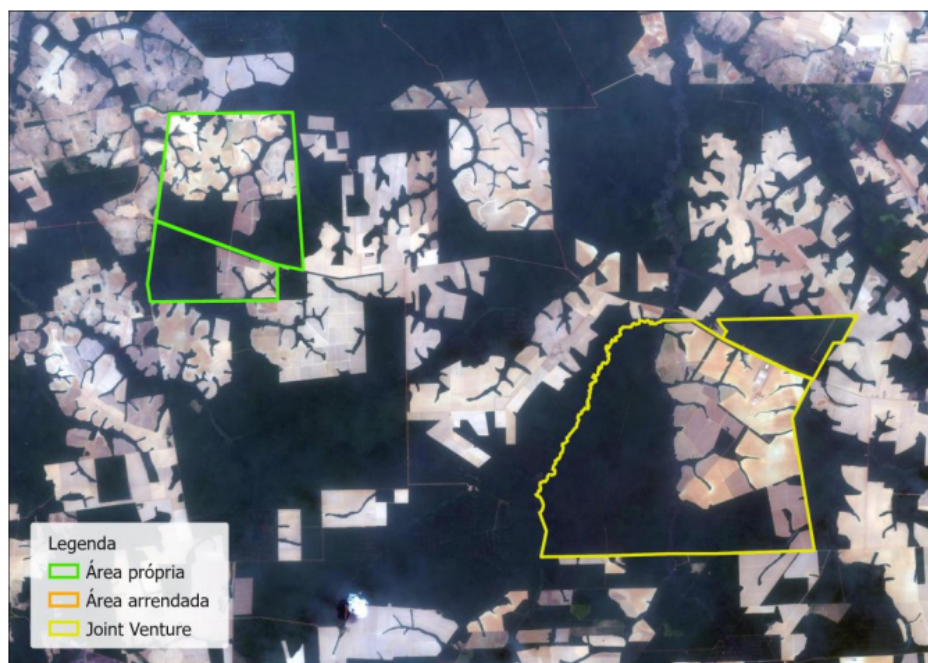
Fonte: D'ANGIOLELLA, G. L. B.; VASCONCELLOS, V. L. D.; RODRIGUES, F. A. Balanço hídrico do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15, 2007, Aracaju. **Anais**. Aracaju, SE: SBAgro, 2007. 6p.

ANEXO C - Mapa de relevo, altimetria do estado do Mato Grosso.



Fonte: (COUTINHO, 2005).

ANEXO D - Área própria e arrendada da Fazenda Perdizes.



Fonte: (SLC Agrícola, 2018).