



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO  
PERÍODO DE PLANTIO DE SOJA NA FAZENDA PASSO FUNDO E  
NA FAZENDA SANTO ANTÃO, EM CRISTALINA-GO**

**Lucas Vinícius Benatti Barbosa**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Brasília - DF  
Novembro/2023**

Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO DE PLANTIO DE SOJA NA FAZENDA PASSO FUNDO E NA FAZENDA SANTO ANTÃO, EM CRISTALINA-GO

Lucas Vinícius Benatti Barbosa  
Matrícula: 20/0040618

Orientador: Prof. Dr. Filipe Bittencourt Machado de Souza  
Matrícula: 3325153

Projeto final de Estágio Supervisionado, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

---

Professor Dr. Filipe Bittencourt Machado de Souza  
Universidade de Brasília – UnB  
Orientador

---

Dr<sup>a</sup>. Ana Izabella Freire  
Universidade Federal de Lavras - UFLA

---

Wellington Ferreira Missasse  
Doutorando em Fitotecnia - UFLA

## FICHA CATALOGRÁFICA

BARBOSA, L. V. B.

Relatório de estágio das atividades desenvolvidas no período de plantio de soja na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antônio, em Cristalina-GO. Lucas Vinícius Benatti Barbosa; orientação de Filipe Bittencourt Machado de Souza  
- Brasília, 2023.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

59p. : il.

1. Soja - Relatório de estágio 2. Soja: plantio

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA, L. V. B. Relatório de estágio das atividades desenvolvidas no período de plantio de soja na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antônio, em Cristalina-GO, em 2023. 59f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2023.

## CESSÃO DE DIREITOS

**Nome do Autor:** Lucas Vinícius Benatti Barbosa

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Relatório de estágio das atividades desenvolvidas no período de plantio de soja na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antônio, em Cristalina-GO.

**Grau:** 3º **Ano:** 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Lucas Vinícius Benatti Barbosa

Matrícula: 20/0040618

End.: SQNW 102 Bloco B. CEP: 70683-060

Tel.: (61) 999971229

e-mail: [lvbb2000.lb@gmail.com](mailto:lvbb2000.lb@gmail.com)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo seu cuidado constante e por estar sempre ao meu lado durante toda a minha formação, me concedendo disposição, paciência e me auxiliando com muita força de vontade e determinação para lutar mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e estiveram dispostos a me auxiliar em todo instante, me preparando para enfrentar os imprevistos que a vida coloca em nossos caminhos e me ensinando a ser uma pessoa melhor todos os dias.

Ao meu irmão, que sempre me apoiou e teve curiosidade em aprender sobre diversos assuntos relacionados à agronomia comigo, além de estar presente nos momentos mais importantes da minha vida.

Aos meus avós, que há muitos anos constituíram a base da nossa família e sempre lutaram para nos manter unidos e em crescente evolução, o que contribuiu para sermos as pessoas que somos hoje.

Aos meus familiares, que sempre se preocuparam em estar presentes no nosso cotidiano e a me auxiliar em qualquer situação.

À minha namorada, que foi minha companheira e sempre esteve disponível para conversar sobre muitos assuntos, tanto profissionais quanto pessoais, dando motivação para concluir essa fase.

Aos amigos que estiveram presentes nos últimos anos, pelas boas conversas, pelos momentos de descontração e pelo apoio para conseguir superar as disciplinas mais difíceis do curso de agronomia.

Ao professor Filipe Bittencourt, pela orientação no TCC e aos demais professores da FAV, que contribuíram significativamente para minha formação profissional por meio das aulas ministradas com excelente qualidade.

Aos colaboradores da Fazenda Passo Fundo e da Fazenda Santo Antônio, que estiveram sempre dispostos a ensinar, tirar dúvidas e acompanhar o meu trabalho de perto para um bom aprendizado profissional.

Muito obrigado!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Origem, evolução e importância econômica.....	4
3.2. Classificação taxonômica e morfologia .....	5
3.3. Estádios fenológicos .....	6
3.4. Correções e adubações do solo para o cultivo .....	8
3.4.1. Calagem.....	8
3.4.2. Gessagem.....	9
3.4.3. Adubação.....	9
3.5. Melhoramento genético e eventos transgênicos.....	10
3.5.1. Tipos de crescimento.....	11
3.5.2. Ciclos e grupos de maturidade relativa.....	11
3.5.3. Fotoperíodo e período juvenil.....	12
3.6. Plantio da soja.....	13
3.6.1. Época de semeadura.....	14
4. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO.....	16
4.1. Caracterização da região e do local de realização do estágio .....	16
4.2. Clima, solos e bioma.....	16
4.3. Apresentação da empresa.....	18
5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO.....	22
5.1. Estabelecimento de cobertura de milho em área irrigada .....	22
5.2. Aplicação de calcário.....	23
5.3. Aplicação de gesso .....	25
5.4. Aplicação de cloreto de potássio .....	27
5.5. Aplicação de ureia .....	29
5.6. Dessecação de áreas para o plantio .....	30
5.6.1. Talhão 47 e Talhão 23.....	31
5.6.2. Pivô 4 .....	32
5.6.3. Pivô 5.....	35
5.6.4. Pivô 2.....	36
5.7. Realização do plantio da soja.....	39
5.8. Monitoramento das áreas cultivadas.....	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
7. REFERÊNCIAS.....	52

BARBOSA, L. V. B. **Relatório de estágio das atividades desenvolvidas no período de plantio de soja na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antônio, em Cristalina-GO.** 59f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2023.

## RESUMO

O Estágio Supervisionado foi realizado na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antônio, localizadas no município de Cristalina (Goiás) durante o período de 25 de setembro a três de novembro de 2023. O estágio foi realizado no estabelecimento da cultura da soja. Ao longo deste relatório são descritas diversas atividades desenvolvidas durante a realização do estágio, como as correções de solo, preparação e calibração do maquinário, regulagem da plantadeira, dessecações realizadas em áreas com diferentes plantas daninhas presentes, insumos utilizados no plantio e o manejo e o monitoramento de daninhas e de pragas. Portanto, o estágio foi importante para que o conhecimento teórico previamente adquirido em sala de aula fosse aplicado na prática, garantindo um crescimento profissional significativo para a carreira de engenheiro agrônomo.

**Palavras-chave:** adubação, calagem, cultivares, daninhas, dessecação, gessagem, *Glycine max* (L.) Merr.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir do início da década de 1970 houve uma expansão do cultivo da soja para a região Centro-Oeste. Nesse contexto, além da abertura de novas áreas para o plantio do grão, ocorreram substituições de áreas de pastagens destinadas à bovinocultura para a implantação de novas lavouras da oleaginosa.

Esse avanço ocorreu em sinergia ao desenvolvimento de uma cadeia produtiva ampla, oferecendo aos produtores mais ferramentas e tecnologias para estabelecer áreas com boas produtividades (HIRAKURI, 2014). Dessa forma, a atividade agrícola de produção de grãos provocou um significativo desenvolvimento na região, o que garantiu fortes avanços socioeconômicos.

Não obstante, embora a velocidade com que o avanço da fronteira agrícola ocorre tenha sido reduzida, ele ainda acontece, principalmente nas regiões do MATOPIBA. Desse modo, o Brasil foi capaz de liderar o ranking mundial de produção de soja na safra 2022/23, produzindo mais de 150 milhões de toneladas de soja (CONAB, 2023).

O ano de 2023 está se mostrando como um grande desafio para os produtores, uma vez que, inicialmente, houve uma grande dificuldade na logística de entrega dos insumos comprados para a safra, o que gerou grandes contratempos para permitir que o plantio iniciasse na data planejada. Ademais, o fenômeno do El Niño previsto para acontecer no ano atual, tem preocupado bastante os produtores devido à instabilidade climática em diversas regiões do Brasil, o que já tem provocado atrasos e perdas no plantio por falta de chuva.

Ainda assim, as projeções para a safra 2023/24 são de aumento da área cultivada, da produção nacional e da produtividade do grão em relação à safra anterior (CONAB, 2023). Sendo assim, fica implícito a capacidade produtiva do Brasil e seu papel de destaque no cenário internacional como potência de produção de soja.

## **2. OBJETIVO**

Objetivou-se com este trabalho relatar as atividades desenvolvidas em campo para a produção de soja nas Fazendas Passo Fundo e Santo Antônio, localizadas no município de Cristalina (Goiás) no período de 25 de setembro a três de novembro de 2023.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Origem, evolução e importância econômica

A soja (*Glycine max* [L.] Merrill) é uma planta originária do leste asiático, da região da Manchúria (HYMOWITZ, 1970). O primeiro registro de cultivo de soja no Brasil é de 1882, quando esta espécie foi introduzida na Bahia. Em seguida, imigrantes japoneses iniciaram o cultivo da soja em São Paulo, onde a oleaginosa apresentou melhor desenvolvimento em relação à soja cultivada na Bahia (SEDIYAMA et al., 2009).

Nas últimas décadas, o avanço das pesquisas têm sido fundamentais para propiciar melhores manejos no cultivo da soja. Nessa perspectiva, as pesquisas são capazes de analisar as respostas da cultura a diferentes condições ambientais, o que contribui para o desenvolvimento de áreas onde há a possibilidade de dirimir os efeitos adversos de produção agrícola (SEIXAS et al., 2020). Por conseguinte, a partir da significativa participação da pesquisa e do avanço dos trabalhos dos pesquisadores, está sendo possível intensificar a qualidade e a quantidade das áreas produtivas de soja no Brasil.

Além disso, esse avanço no conhecimento disponível para os sojicultores tem promovido um crescimento contínuo na cadeia produtiva da soja nas últimas décadas. Desse modo, o produtor rural está sendo nutrido com soluções tecnológicas que permitem o aprimoramento da cadeia produtiva ao mesmo tempo em que o mercado de commodities foi desenvolvido.

Nesse contexto, a soja ganha papel de destaque como o principal produto da agricultura brasileira, o que coloca o Brasil como um dos países mais importantes no cenário agrícola internacional. Vale ressaltar que o grande crescimento demonstrado por esse produto advém de uma série de fatores, como a consolidação da oleaginosa como uma importante fonte de proteína vegetal, especialmente para o consumo animal (HIRAKURI, 2014).

A safra de soja 2022/2023 atingiu um novo recorde, atingindo a marca de 154,6 milhões de toneladas (CONAB, 2023). Esse fato corrobora com o indicativo de desenvolvimento de tecnologias voltadas à cultura da soja no Brasil ano após ano, o que confere grande importância às pesquisas, que

têm sido fundamentais para que essa mudança seja real.

Somado a isso, a área cultivada destinada à soja têm aumentado significativamente nas últimas décadas, o que contribui para o crescimento da produção nacional. Desse modo, ocorre a sinergia do aumento de área cultivada com o aumento de produtividade proporcionado pelo aumento das tecnologias presentes no campo, o que resulta na elevada produção brasileira do grão.

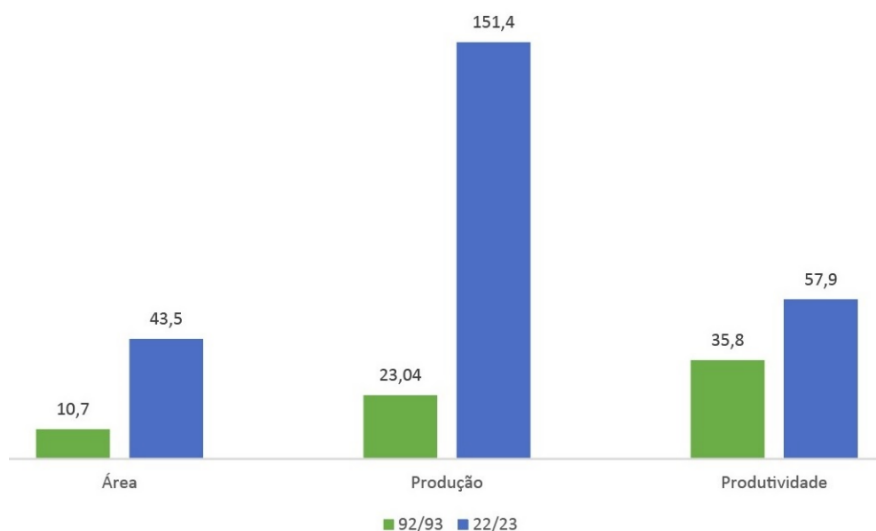


Figura 1 – Comparativo das safras 92/93 e 22/23. Fonte: Conab

### 3.2. Classificação taxonômica e morfologia

Atualmente, a soja (*Glycine max*) pertence ao gênero *Glycine* e à família Fabaceae, conhecida como família das leguminosas. Esta família é caracterizada por possuir espécies em que ocorre a formação de nódulos radiculares contendo bactérias fixadoras de nitrogênio (*Rhizobium*) (JUDD et al., 2009).

O sistema radicular da soja é classificado como difuso, com um eixo central capaz de atingir até 2 metros de profundidade e ramificações laterais que se restringem à parte mais superficial do solo. A parte aérea, por sua vez, é composta de uma haste principal, onde há, inicialmente, 2 folhas cotiledonares sésseis (OLIVEIRA et al., 2019).

Um par de folhas opostas unifolioladas é originado dos primórdios foliares e, em seguida, há o desenvolvimento de mais nós, folhas e entrenós a partir da gema apical, o que caracteriza o processo de crescimento da planta que dá origem a toda a haste. As folhas dos nós superiores às folhas

unifolioladas são trifolioladas. A haste é coberta de tricomas (pubescência), que podem ser da coloração cinza ou marrom, a depender da cultivar (OLIVEIRA et al., 2019).

Os folíolos podem ter formato cilíndrico ou ovalado, dependendo das características genéticas da cultivar. Outra variação genética característica é a altura das plantas, uma vez que os entrenós variam de comprimento, o que resulta em plantas de porte ereto com alturas entre 70 e 150 cm (OLIVEIRA et al., 2019).

Surgem estruturas vegetativas (ramos) e estruturas reprodutivas (flores) a partir das gemas axilares presentes nas axilas das folhas. As flores possuem de 3 a 8 mm de diâmetro, podendo apresentar coloração branca ou roxa, sendo agrupadas em ráceros. As flores dão origem a vagens constituídas por duas valvas de um carpelo simples, com um a cinco locos (OLIVEIRA et al., 2019).

A coloração inicial das vagens é verde, mas com o amadurecimento a coloração é alterada para um tom entre o amarelo e o marrom. O tamanho final das vagens pode ser de 2 a 7 cm. O mesmo acontece para os grãos, que inicialmente apresentam coloração verde, mas com o passar do tempo sua coloração muda para um tom amarelado (OLIVEIRA et al., 2019).

Uma característica do grão muito usado para identificar diferentes cultivares consiste na coloração do hilo, o qual pode ser amarelo, marrom ou preto, em vários tons (OLIVEIRA et al., 2019).

### **3.3. Estádios fenológicos**

A soja possui duas fases principais de desenvolvimento, a vegetativa e a reprodutiva. Além de ser controlada geneticamente, a duração de cada uma dessas fases é influenciada por fatores ambientais. Para determinar essas fases é preciso observar o estágio de desenvolvimento das folhas, das flores e das vagens da planta (NOGUEIRA et al., 2013).

A classificação dos estádios de desenvolvimento da soja aceita internacionalmente é a de Fehr e Caviness (1977). De acordo com estes autores, a fase vegetativa vai de VE até VN, enquanto a fase reprodutiva vai de R1 até R8. É importante que o profissional responsável pelo manejo das áreas de soja de uma propriedade tenha profundo conhecimento dos

estádios fenológicos da cultura, pois é a partir disso que são definidos os momentos de realização de diversos tratamentos, como a aplicação de fungicidas ou o controle de pragas em momentos críticos do ciclo da cultura.

Tabela 1 – descrição dos estádios vegetativos. Fonte: Fehr e Caviness (1977)

<b>ESTÁDIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
VE – Emergência	Os cotilédones ficam acima da superfície do solo.
VC – Cotilédones	As duas folhas cotiledonares ficam completamente expandidas.
V1 - Primeiro Nó	Primeiro nó de folhas unifolioladas após as folhas cotiledonares.
V2 – Segundo Nó	Primeiro nó de folhas trifolioladas acima do nó de folhas unifolioladas.
V3 – Terceiro Nó	Três nós na haste principal com folhas completas a partir do nó de folhas unifolioladas.
V4 ... Vn - Enésimo Nó	Enésimo nó da haste principal com folhas completas a partir do nó de folhas unifolioladas.

Tabela 2 – descrição dos estádios reprodutivos. Fonte: Fehr e Caviness (1977)

<b>ESTÁDIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
R1 - Início do Florescimento	Aparecimento da primeira flor aberta em qualquer nó do caule.
R2 - Pleno Florescimento	Pode-se observar uma flor aberta nos últimos dois nós do caule.
R3 - Início da formação de vagens	A vagem começa a se formar e apresenta cerca de 5 mm.
R4 - Vagem desenvolvida	A vagem está completamente desenvolvida com cerca de 2 cm.
R5 - Enchimento de grãos	Inicia o enchimento do grão e ele tem aproximadamente 3 mm.
R6 - Grão cheio	Grãos estão cheios e verdes preenchendo as cavidades da vagem.

---

R7 - Início da maturação	Início do processo de maturação.
R8 - Maturação plena	Quando 95% das vagens estão com coloração madura.

---

O ciclo da soja é bastante variável de acordo com a cultivar em análise. Nesse ínterim, do período de emergência até o período de maturação das vagens para a colheita, esse ciclo pode se estender de 70 a até 200 dias, dependendo das condições do ambiente de cultivo. Em contrapartida, as variedades adaptadas às regiões produtoras brasileiras apresentam um ciclo que varia de 90 a 150 dias.

### **3.4. Correções e adubações do solo para o cultivo**

Um manejo adequado do solo é essencial para que as condições sejam favoráveis à cultura cultivada, desde a semeadura, o estabelecimento, o desenvolvimento e a produção (CONTE et al., 2013). Ademais, para o aumento dos patamares de produtividade, é necessário que os fertilizantes estejam em maior quantidade e que a relação dos nutrientes seja analisada.

Para saber criteriosamente a condição do solo trabalhado, é necessário a realização de amostragens na área. Em seguida, é possível gerar mapas de fertilidade, os quais resultam em recomendações de adubações, calagens e gessagens de acordo com a necessidade avaliada (JUNIOR et al., 2013).

Nesse contexto, surge uma grande inserção tecnológica no campo: a agricultura de precisão. Esta tecnologia corresponde a uma técnica que permite considerar uma área como uma porção heterogênea do espaço. Desse modo, é possível a aplicação de fertilizantes e corretivos, por exemplo, em diferentes quantidades a depender do local de um determinado talhão (EZENNE et al., 2019).

#### **3.4.1. Calagem**

A calagem é feita com o principal objetivo de corrigir o pH do solo. Esta prática é fulcral porque a disponibilidade dos nutrientes no solo é determinada pelo seu valor de pH. Ademais, a calagem é uma prática

essencial para neutralizar o  $\text{Al}^{3+}$  presente no solo e fornecer cálcio e magnésio para o solo. Portanto, este método é amplamente difundido para áreas cultivadas no bioma Cerrado (ALVAREZ; RIBEIRO, 1999).

#### **3.4.2. Gessagem**

O gesso agrícola, por sua vez, é usado para corrigir a acidez subsuperficial do solo, já que ele apresenta maior mobilidade no perfil do solo. Desse modo, o gesso é capaz de diminuir a toxidez por  $\text{Al}^{3+}$  e aumentar os teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e de enxofre (S) nas camadas subsuperficiais (com mais de 20 cm de profundidade) (JUNIOR et al., 2013).

Destarte, a gessagem é capaz de formar um ambiente menos limitante para o desenvolvimento das raízes das plantas, o que é de suma importância para cultivos com elevada produtividade. Além disso, esse desenvolvimento radicular em maior proporção garante maior estabilidade para as plantas no caso de ocorrência de veranicos (JUNIOR et al., 2013).

#### **3.4.3. Adubação**

A adubação é um aspecto essencial para a produção de soja, visto que é a partir dos fertilizantes que a planta é capaz de extrair os nutrientes presentes no solo necessários para o seu crescimento. Nesse ínterim, é preciso se atentar a alguns fatores relacionados à quantidade de nutrientes que precisam estar disponíveis para as plantas, uma vez que a absorção dos nutrientes é proporcional à produção de Matéria Seca Total (MST). Ademais, é preciso considerar as quantidades de nutrientes exportadas de acordo com a produtividade da cultura na área, sendo o fósforo, o nitrogênio e o potássio os nutrientes exportados em maiores quantidades pela soja (JUNIOR et al., 2013).

Em áreas mais antigas, em que as adubações de correção já foram feitas, é possível considerar que a adubação é necessária para manutenção dos nutrientes do solo. Desse modo, o fornecimento de fertilizante tem o objetivo de manter os níveis de fertilidade atingidos. Nesse contexto, geralmente a adubação é feita em um momento próximo ao da semeadura, muitas vezes diretamente no sulco de plantio ou a lanço em superfície.

Dessa forma, os principais nutrientes fornecidos nas adubações de manutenção são o fósforo, o potássio e o enxofre. Além disso, pode-se aplicar doses de nitrogênio, mas sempre em baixas doses, para que a nodulação radicular não seja comprometida e, conseqüentemente, a fixação biológica de nitrogênio (FBN), que é a principal forma de obtenção de nitrogênio da soja (SEDIYAMA et al., 2015).

O fósforo é um nutriente que apresenta baixa mobilidade ao longo do perfil de solo, concentrando-se nas camadas mais superficiais do solo (BATAGLIA et al., 2009). O potássio, por sua vez, apresenta maior mobilidade no solo em comparação ao fósforo. Dessa forma, em solos com níveis de fertilidade mais altos é possível aplicar a fonte de potássio tanto antes da semeadura quanto posteriormente, respeitando um limite até o estágio V4/V5 do ciclo da cultura (JUNIOR et al., 2013).

### **3.5. Melhoramento genético e eventos transgênicos**

Ao longo de todo o período desde que a soja foi introduzida no território brasileiro, foram desenvolvidos programas de melhoramento de soja, o que garantiu o surgimento de materiais mais adaptados às condições edafoclimáticas nacionais e, por conseguinte, de maior potencial produtivo. Um grande marco para o avanço do cultivo da soja nas áreas do Cerrado foi a introdução do gene de período juvenil longo.

No momento mais inicial dos programas de melhoramento de soja, o objetivo era o aumento de rendimento de grãos por meio da alteração de características morfológicas, como a altura das plantas. Contudo, a partir da década de 1980, o enfoque do melhoramento genético se tornou mais abrangente, e começaram a surgir pesquisas voltadas para o desenvolvimento de cultivares resistentes às principais doenças que afetavam esta espécie (SEDIYAMA et al., 2015).

Outro momento marcante do ponto de vista de evolução produtiva foi o desenvolvimento da tecnologia de soja RR (Roundup Ready). Esta tecnologia consiste na incorporação da tolerância ao herbicida glifosato às variedades de soja cultivadas. Desse modo, o controle de plantas daninhas que competiam com a cultura comercial foi facilitado, porque passou a ser

possível aplicar o glifosato, um herbicida pós-emergente com largo espectro de ação, diretamente na soja. Nos dias de hoje, há diversos relatos de daninhas resistentes ao glifosato em diferentes regiões produtoras de grãos do mundo (ALBRECHT et al., 2013).

Atualmente, há novas tecnologias surgindo no cultivo da soja, como a Intacta<sup>®</sup>, que, a partir da transgenia, possui genes de resistência aos principais insetos praga da ordem lepidoptera que atacam a oleaginosa (GOFFI et al., 2021). Além disso, vale ressaltar a tecnologia Conkesta Enlist E3<sup>™</sup>, cujas plantas são tolerantes aos ativos 2,4-D, glifosato e glufosinato (SILVA, 2021) e a Intacta 2 Xtend<sup>®</sup>, que possui todas as características da soja Intacta<sup>®</sup> mais a proteção contra a lagarta da *Helicoverpa armigera* e da *Spodoptera cosmioides*, duas pragas importantes da cultura, além de ser tolerante ao herbicida glifosato e ao dicamba, aprimorando a possibilidade de controle de daninhas com o uso desta tecnologia (MALISZEWSKI, 2019).

### 3.5.1. Tipos de crescimento

A soja apresenta 3 diferentes tipos de crescimento: determinado, indeterminado e semindeterminado (NEUMAIER et al., 2000). Plantas de crescimento determinado são caracterizadas por reduzirem sua taxa de crescimento após o florescimento, que ocorre quase simultaneamente em toda a planta, e apresentarem um longo ráculo terminal no topo do caule.

As plantas de crescimento indeterminado, por sua vez, são caracterizadas pelo fato do crescimento do caule principal continuar mesmo após o início do florescimento, que ocorre de baixo para cima na planta, podendo ocasionar no fato das vagens e dos grãos da porção inferior da planta ficarem mais adiantados que a porção superior. Por fim, as cultivares de crescimento semindeterminado apresentam características intermediárias às duas outras classificações (SEIXAS et al., 2020).

### 3.5.2. Ciclos e grupos de maturidade relativa

Os cultivares de soja podem apresentar ciclo tardio, semitardio, médio, semiprecoce, precoce e superprecoce. Nesse contexto, vale ressaltar que esta classificação varia quando uma mesma cultivar é cultivada em diferentes



regiões, devido à sensibilidade da soja ao fotoperíodo (EMBRAPA, 2011).

Nessa perspectiva, foram desenvolvidos os grupos de maturidade relativa, cujo objetivo é informar uma faixa de latitude em que um determinado cultivar é mais adaptado e, por conseguinte, pode apresentar maior potencial e maior estabilidade produtiva. No Brasil, as regiões mais ao Sul partem do grupo 5 e as regiões mais próximas à linha do equador se aproximam do 10 (SEDIYAMA, 2015).



Figura 2 – Grupos de maturidade relativa. Fonte: Fundação Meridional adaptado de Allprandini

Portanto, como há a possibilidade do uso de cultivares com diferentes ciclos, cabe ao produtor tomar a decisão de qual material plantar na sua área. Desse modo, é possível usar cultivares mais precoces e menos produtivos visando uma segunda safra ou utilizar cultivares de ciclo mais longo e de maior potencial produtivo, sacrificando a segunda safra mas com o objetivo de obter maior produtividade na safra de verão (SEDIYAMA, 2015).

### 3.5.3. Fotoperíodo e período juvenil

Fotoperíodo corresponde ao tempo de um dia em que há luz disponível para as plantas. Este fator influencia diretamente a proporção relativa entre os estádios vegetativos e reprodutivos da cultura. Por conseguinte, isso

resulta na alteração de diversos outros aspectos, como a indução floral, o crescimento das plantas e a altura das plantas, o período necessário para seu amadurecimento e outras características produtivas (BARROS; SEDIYAMA, 2009).

Dessa forma, a soja é considerada uma planta de dia curto, ou seja, floresce em fotoperíodos menores do que um máximo crítico (BERGAMASCH, 2007). Isso se deve ao acúmulo do fitocromo P660, que ocorre na ausência de luz, ou seja, é favorecido em condições de dias curtos, induzindo o florescimento de plantas de dias curtos.

Ademais, a soja apresenta um período entre a emergência da planta e o momento em que ela está apta a receber o estímulo floral. Esse período é chamado de período juvenil. As cultivares de soja mais antigas apresentavam um período juvenil curto, ou seja, a sensibilidade ao estímulo de luz ocorria a partir do estágio V1 (FEHR; CAVINESS, 1977). Assim, em situações em que o fotoperíodo é menor que o fotoperíodo crítico dessas cultivares, pode ocorrer o florescimento, mesmo que a planta ainda apresente um pequeno porte, comprometendo sua produção.

Com os avanços da ciência e dos programas de melhoramento de soja, foi possível produzir cultivares com período juvenil longo, em que a sensibilidade ao fotoperíodo se inicia somente a partir da quinta ou da sétima folha trifoliolada. Desse modo, enquanto esta planta está nos estágios iniciais de desenvolvimento, ela é insensível ao fotoperíodo (BARROS; SEDIYAMA, 2009). Destarte, foi possível aprimorar as tecnologias de cultivo de soja a partir do uso de cultivares capazes de atingir alturas adequadas em épocas de semeadura mais abrangentes. Por conseguinte, a soja pode ser difundida para a região Centro-Oeste do Brasil com maior potencial produtivo e maior facilidade no manejo para as condições edafoclimáticas locais.

### **3.6. Plantio da soja**

O plantio consiste em uma das operações mais importantes para a produção da soja. Dessa forma, o produtor precisa estar atento para distribuir a semente em um solo que esteja pronto e preparado para o desenvolvimento da cultura. Somado a isso, para que o máximo potencial

produtivo da oleaginosa seja explorado, é necessário que a época de semeadura seja adequada, que as máquinas responsáveis pela operação estejam bem reguladas e trabalhando em uma velocidade adequada, e que as sementes utilizadas tenham um arcabouço genético capaz de proporcionar ao material um elevado potencial produtivo, com elevada qualidade fisiológica e fitossanitária (CÂMARA, 2015).

Sendo assim, a cultivar a ser semeada, a época de semeadura, o espaçamento entre fileiras, a profundidade de plantio e a velocidade do trator são fatores muito importantes da operação de plantio que podem ser alterados e definidos de acordo com as necessidades de cada área. Desse modo, é de responsabilidade do produtor rural e dos técnicos responsáveis por cada área o cuidado para que todos esses aspectos estejam favoráveis ao plantio de uma lavoura produtiva e rentável.

### **3.6.1. Época de semeadura**

A época de semeadura exerce grande influência no cultivo da soja, porque dependendo disso as plantas estarão expostas a diferentes condições ambientais durante o seu desenvolvimento. Dessa maneira, o ciclo de desenvolvimento da cultura pode ser alterado, assim como o porte das plantas, o nível de incidência de doenças e de insetos-praga e, conseqüentemente, a produtividade e a qualidade dos grãos produzidos (JUNIOR et al., 2020).

Os três principais pontos a serem analisados para a definição da melhor época de semeadura consistem nas características do clima e do solo da região produtora, nos sistemas de produção utilizados e nas características das cultivares. Além disso, quando o produtor deseja realizar uma segunda safra, é necessário priorizar cultivares de ciclo mais curto e que possam ser plantadas mais cedo, de forma que a safra subsequente não seja prejudicada.

De acordo com Junior et al. (2020), na região do Centro-Oeste, as semeaduras realizadas nos meses de outubro e de novembro têm apresentado melhores produtividades. Nesse ínterim, embora esta época tenha diversas condições atmosféricas favoráveis para o desenvolvimento

da soja, a precipitação, as temperaturas e o fotoperíodo são preponderantes para o sucesso da semeadura neste período do ano.

Ademais, visando dirimir os riscos de perdas de produtividade causadas por estresses hídricos, é fulcral realizar a semeadura em diferentes épocas, de forma que os talhões da propriedade estejam em diferentes estádios. Dessa maneira, é preciso utilizar cultivares adequadas para cada época de semeadura (JUNIOR et al., 2020).

## **4. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO**

### **4.1. Caracterização da região e do local de realização do estágio**

O estágio foi realizado na Fazenda Passo Fundo e na Fazenda Santo Antão, duas fazendas vizinhas pertencentes ao mesmo proprietário, ambas situadas na zona rural de Cristalina-GO.

No final do século XX, a intensa atividade extrativista de cristais desenvolvida no município de Cristalina deu lugar à atividade agropecuária. O município apresenta características essenciais para a agricultura, como altitude mais elevadas, temperaturas amenas e solos de excelente qualidade, além de possuir uma localização estratégica, pois fica na região central do Brasil e próximo a grandes centros como Brasília e Goiânia. Somado a isso, a grande disponibilidade de água possibilitou a instalação de inúmeros pivôs na região, fomentando um intenso desenvolvimento agrícola.

O Estado de Goiás é conhecido por ser uma das maiores áreas irrigadas do país. Além disso, não só o município de Cristalina, mas também toda a região do Centro-Oeste demonstraram um acelerado processo de expansão agrícola impulsionado pelo aumento de área irrigada por pivôs centrais para a produção de grãos (BARROS et al., 2023). Vale ressaltar que, em 2016, Cristalina era a maior área irrigada da América Latina, com mais de 50 mil hectares (CANAL RURAL, 2016).

Desse modo, com mais de 630 pivôs, a cidade ganha destaque não só no cultivo de grãos, mas também na produção de alho, de batata e de cebola. Portanto, o município é movido pela força do agronegócio, que, além de gerar milhares de empregos para a população local, fomenta a vinda de trabalhadores de diversas regiões do Brasil (GERBELLI et al., 2023).

### **4.2. Clima, solos e bioma**

De acordo com Köppen-Geiger (1928), a região se enquadra na classe climática Aw, ou seja, clima tropical com inverno seco. Desse modo, a característica climática consiste em uma estação chuvosa no verão e uma estação seca no inverno. As temperaturas máximas anuais ficam em torno de 34°C, geralmente nos meses de setembro e outubro, enquanto as temperaturas mínimas anuais são de aproximadamente 6°C, geralmente nos

meses de maio e de julho. Além disso, a média de precipitação anual é de cerca de 1400 mm, distribuídos a partir do mês de setembro até o mês de março (INMET, 2022).

A propriedade produtora de grãos apresenta uma altitude média de 840 metros, com relevo padrão plano e suavemente ondulado. Os solos da fazenda são predominantemente do tipo latossolo vermelho e latossolos vermelho-amarelo (EMBRAPA, 2001), havendo pequenas porções de cambissolos espalhadas em partes específicas da área. Com base nos resultados de uma análise de solo realizada em 2020 e no triângulo textural, a classe textural média do solo da propriedade é franca.

Tabela 3 – Teores de areia, silte e argila de acordo com análise de solo realizada em 2020.

<b>Ponto</b>	<b>Areia</b>	<b>Silte</b>	<b>Argila</b>
1	23,40%	23,40%	53,20%
2	22,20%	30,20%	47,60%
3	17%	40,30%	42,70%
4	12,10%	36,40%	51,50%
5	23,10%	26,10%	50,80%
6	16,50%	28,10%	55,40%
7	17,90%	30,40%	51,70%
8	16,40%	32,40%	51,20%
9	15,10%	29,70%	55,20%
10	15,70%	33,50%	50,80%
Média	18%	31%	51%

A área das fazendas Passo Fundo e Santo Antônio ficam em uma região do bioma Cerrado (MAPBIOMAS, 2022). Os solos do Cerrado são antigos, muito intemperizados, pobres em nutrientes e com elevadas concentrações de alumínio, havendo a necessidade da realização de correções para torná-los produtivos. Portanto, esta dificuldade precisou ser superada para que a agropecuária pudesse se alastrar com elevado potencial produtivo ao longo da extensão desse bioma (KLINK et al., 2005).

### **4.3. Apresentação da empresa**

As fazendas Passo Fundo e Santo Antônio foram compradas na década de 70, quando o pioneiro da família, Alvacir Barbosa, vendeu suas posses e deixou para trás a vida que tinha no Rio Grande do Sul para investir na incipiente agropecuária do Centro-Oeste. Inicialmente, a atividade da fazenda era voltada para a criação de gado de corte, mas em meados da década de 80 iniciou-se o cultivo da soja na propriedade. Nesse contexto, produzir soja ainda era uma atividade muito arriscada e com poucas tecnologias e ferramentas disponíveis para estabelecer um manejo adequado, o que dificultava a obtenção de bons resultados na atividade.

Posteriormente, o filho Luciandro Barbosa iniciou os trabalhos na fazenda e, em meados da década de 90, começou a implantar manejos mais novos e mais modernos, como o Sistema Plantio Direto (SPD). Somado a isso, iniciou-se um projeto de irrigação, com a implantação de pivôs centrais, o que garantiu maior segurança no cultivo de grãos.

Atualmente, a empresa cultiva uma área total de 860 hectares, dos quais 410 hectares são irrigados por 5 pivôs. Nessa perspectiva, a fazenda é focada na produção de soja e de milho na safra de verão, de milho na safrinha e de feijão na safrinha de inverno.

A propriedade conta com o trabalho de 10 colaboradores fixos, os quais estão distribuídos entre diversas funções, como administrativo, gerente de operações, operadores, balanceiro, cozinheiro e serviços gerais. Ademais, as máquinas e os implementos utilizados na fazenda possuem tecnologias extremamente modernas, o que corrobora com a obtenção de resultados positivos e de uma produtividade elevada na área.

Recentemente, a empresa começou a utilizar o Aegro, um software de gestão de fazendas onde é possível fazer o controle de contas, controle de estoque e controle de atividades. Dessa maneira, é possível analisar com maior clareza os custos e calcular os lucros obtidos em cada área, dependendo da quantidade de dinheiro investido e do retorno obtido por meio da produção.

Além disso, vale ressaltar que a propriedade tem trabalhado nos últimos 4 anos com a realização de agricultura de precisão em diversas

operações, como a calagem. Nesse ínterim, a Solo Vivo é a empresa responsável por realizar as coletas de solo, processar os resultados e fazer a recomendação de aplicação para cada uma das áreas com o objetivo de construir um perfil de solo com fertilidade física, química e biológica. Neste ano, as amostras foram coletadas após a colheita da soja e antes do plantio do milho safrinha, ou seja, entre os meses de março e abril.

Quanto ao maquinário, os mais importantes para as atividades presentes neste trabalho são os responsáveis pelas operações de correção do solo, pulverização e plantio. O conjunto responsável pelas correções de solo conta com um trator New Holland TM 7040, que possui 180 cv de potência, e está equipado com um equipamento de GPS e piloto automático para realização das aplicações conforme as recomendações passadas pelo serviço de agricultura de precisão e um distribuidor São José com dupla esteira e capacidade de 12500 litros, capaz de alcançar uma faixa de aplicação de 30 metros.

Para as pulverizações, a propriedade conta com um pulverizador M4030, da John Deere, o qual possui uma barra de 30 metros, o que possibilita elevado rendimento da operação e menor amassamento no talhão e está equipado com antena GPS de sinal SF3 e piloto automático, para que o rastro feito pelo operador seja o menor possível. Ademais, o pulverizador possui 9 seções na barra, as quais podem ser ligadas e desligadas de forma independente, evitando remonte na aplicação e desperdício de produto. O tanque do pulverizador possui 3000 litros e, geralmente, utiliza-se uma vazão de 100 litros por hectare, de forma que cada tanque rende 30 hectares. De maneira geral, a velocidade de aplicação é em torno de 14 km/h.

Para o plantio, há um conjunto da John Deere, sendo um trator 8.320R, de 320 cv e uma plantadeira JD 2126, de 24 linhas. O trator também é equipado com antena GPS de sinal SF3 e piloto automático, o que contribui significativamente para a qualidade do plantio. A plantadeira utiliza discos de corte, para o plantio sobre a palhada. Ela possui caixas de adubo ao longo de toda sua extensão e 2 Caixas Centrais de Sementes (CCS), que são pressurizadas por turbinas. Somado a isso, a plantadeira tem o dosador de semente que conta com a tecnologia MaxEmerge™ 5, que proporciona melhor singulação na distribuição das sementes. Nesse contexto, vale ressaltar que



a plantadeira conta com 16 seções que podem ser desligadas de forma independente, o que evita o remonte e, por conseguinte, o desperdício de insumos.



Figura 3 – Fazenda Passo Fundo na área destacada acima e Fazenda Santo Antão na área destacada abaixo. Fonte: Imagem obtida através do software de gestão Aegro.

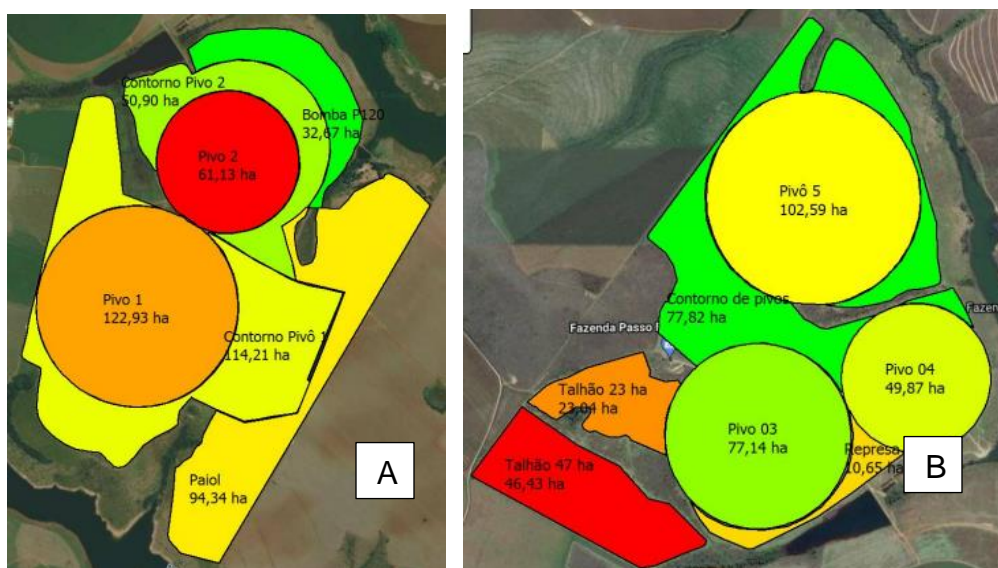


Figura 4 – A) Talhões da fazenda Santo Antão; B) Talhões da Fazenda Passo Fundo. Fonte: Próprio autor



Figura 5 – Distribuidor São José 12500 com dupla esteira. Fonte: São José Industrial.



Figura 6 – Trator TM7040. Fonte: Tratowel.



Figura 7 – Pulverizador John Deere M4030. Fonte: Próprio autor.



Figura 8 – Conjunto Trator John Deere 8.320R e plantadeira John Deere 2126. Fonte: Próprio autor.

## 5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO

O estágio realizado abordou operações relacionadas ao preparo do solo e ao plantio da soja na safra 2023/24. Nesse contexto, foi possível acompanhar diversas atividades desenvolvidas na fazenda e conhecer mais detalhes do manejo realizado para aprimorar a produção e a sustentabilidade da atividade agrícola na propriedade.

### 5.1. Estabelecimento de cobertura de milho em área irrigada

No final do mês de agosto foi semeado, a lanço, 30 kg por hectare de sementes de milho nos pivôs 1 e 2. A área foi cultivada com feijão anteriormente, e ambas as áreas apresentaram bastante incidência de doenças. Desse modo, como o feijão também é uma leguminosa, optou-se por fazer uma cobertura da área com milho para diminuir a severidade de algumas doenças e garantir uma palhada para a realização do plantio direto (FILHO et al., 2003).

Como o milho foi feito após a colheita do feijão, houve o aparecimento de plantas tiguera de feijão, sendo necessária a aplicação de herbicidas para o controle da leguminosa. Ademais, vale ressaltar que o uso do óleo mineral visa potencializar a ação do herbicida 2,4-D. Desse modo, foi realizada uma aplicação em cada pivô com o intuito de eliminar as plantas voluntárias.

Foi recomendado pelo consultor a realização da aplicação em horários mais frescos e com menos vento, para diminuir a deriva, melhorar a eficiência da aplicação e evitar danos a áreas vizinhas. Essa recomendação foi feita principalmente devido ao uso do 2,4-D, que é um herbicida que se destaca quando se fala em deriva de defensivos (ANTUNIASSI, 2006).

Tabela 4 – Aplicação realizada nas áreas de milho para controle de feijão voluntário

<b>Produto</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Dose</b>	<b>Unidade</b>
H+	Adjuvante	0,03	L/ha
Field	2,4-D	0,8	L/ha
Agefix	Óleo mineral	0,3	L/ha

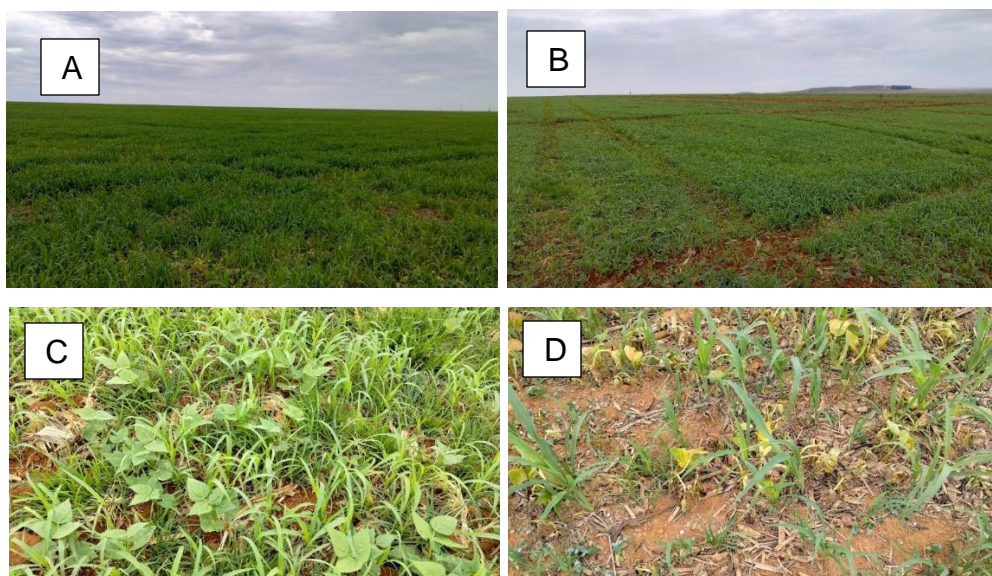


Figura 9 – A) Cobertura de milho no Pivô 2 no dia 29/09/2023; B) Cobertura de milho no Pivô 1 no dia 29/09/2023; C) Presença de plantas voluntárias de feijão; D) Feijão tiguera definhando 7 dias após a aplicação.

Fonte: Próprio autor.

## 5.2. Aplicação de calcário

A partir de 2020, a empresa adotou um método de trabalho em que a cada ano é realizada a calagem para correção do solo em uma das fazendas, de forma alternada. Desse modo, no ano de 2023 a correção foi realizada em toda a área da Fazenda Santo Antônio e no ano de 2024 a correção será realizada em toda a extensão da Fazenda Passo Fundo.

De acordo com os resultados e com as necessidades de correção, são gerados arquivos, que formam um mapa de aplicação para cada área. Em seguida, esses mapas são colocados em um pen drive, o qual é inserido no monitor do trator, que é capaz de interpretar a recomendação e, com a posição fornecida pela antena de GPS, a máquina é capaz de aplicar a quantidade adequada de calcário em diferentes taxas ao longo do talhão.

Tabela 5 – Recomendação da calagem

Talhão	Calcário	Mínima	Máxima	Taxa média (kg/ha)	Área (ha)
Bomba	Dolomítico	1750	4500	2995,7	32
120	Morro Agudo				

Paiol	Dolomítico Morro Agudo	1000	4250	2106,9	94
Sequeiro SA 1	Dolomítico Morro Agudo	2250	4750	3313	114
Sequeiro SA 2	Dolomítico Morro Agudo	1500	5000	2879	51
Pivô 1	Dolomítico Morro Agudo	1750	5000	3029,2	120
Pivô 2	Dolomítico Morro Agudo	1000	4500	2989,5	60

Tabela 6 – Características do calcário recomendado

<b>Calcário</b>	<b>Dolomítico Morro Agudo</b>
CaO (%)	32,15
MgO (%)	17,60
PRNT (%)	96,62

Para uma análise mais profunda sobre a aplicação em taxa variável, será abordada a recomendação de aplicação para o pivô 2. É possível observar que em algumas partes onde o pH e os níveis de cálcio e de magnésio são mais baixos, a taxa necessária chega aos 4500 kg de calcário por hectare, enquanto em porções onde o pH é mais elevado e os níveis de cálcio e magnésio estão mais elevados, a taxa necessária para correção do solo é próxima de 1500 kg/ha. Portanto, isso gera mais acurácia na correção e garante o uso mais otimizado do insumo, uma vez que a quantidade comprada é distribuída de maneira heterogênea na área, evitando o desperdício de calcário onde a sua necessidade é baixa e permitindo uma correção mais incisiva onde a necessidade de calagem se mostrou mais necessária.

As aplicações foram realizadas a partir do final do mês de julho e terminaram no início do mês de setembro. A operação foi feita sempre durante a noite e durante a madrugada devido ao vento ser mais fraco durante essas horas. A velocidade de aplicação foi em torno de 5 km/h, variando entre 6

km/h em áreas mais planas quando o distribuidor estava menos carregado e 3 km/h em áreas mais acidentadas quando o distribuidor estava mais carregado e, conseqüentemente, mais pesado.

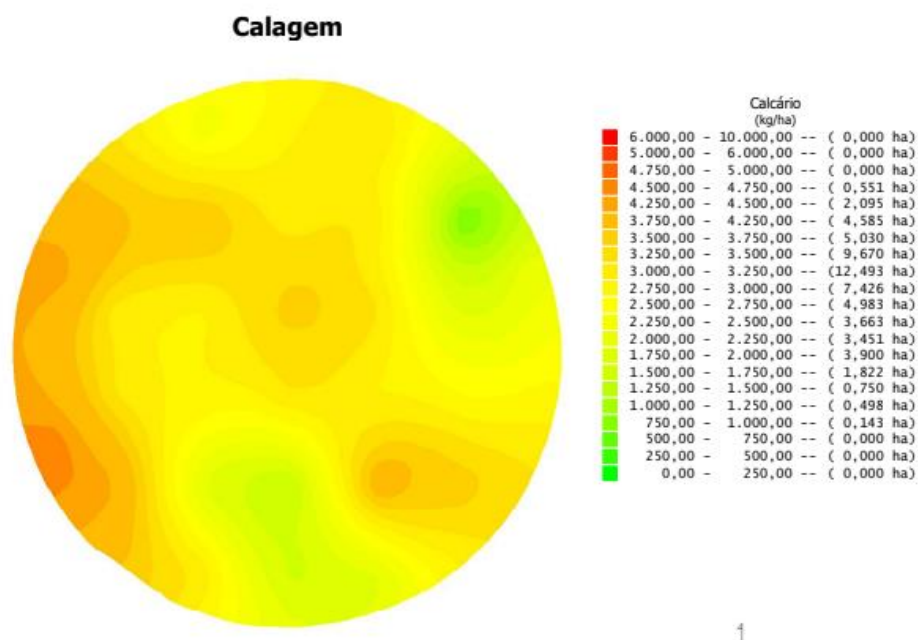


Figura 10 – Recomendação de calagem para o pivô 2. Fonte: Próprio autor.

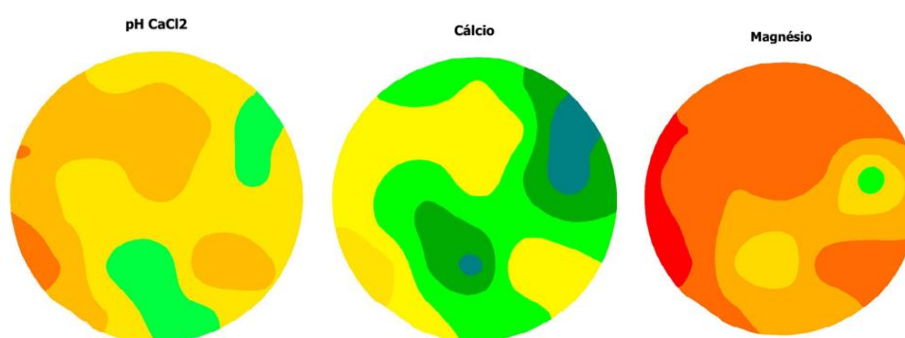


Figura 11 – Níveis de pH, Cálcio e Magnésio no pivô 2. Fonte: próprio autor.

### 5.3. Aplicação de gesso

O gesso agrícola foi aplicado após a finalização da calagem, sendo iniciado no dia 12/09/2023 e finalizado no dia 28/09/2023. Sua aplicação é posterior ao calcário porque o cálcio presente no gesso apresenta alta mobilidade nos primeiros centímetros de solo, e sua lixiviação ao longo do perfil favorece o aprofundamento das raízes, favorecendo a planta a explorar

com mais eficiência a água e os nutrientes disponíveis no solo. Além disso, seu uso associado ao calcário permite a correção da camada superficial e subsuperficial do solo, uma vez que o gesso ajuda a movimentar os cátions presentes nas camadas superiores para regiões mais profundas (SOUSA, et al., 2007).

A recomendação da consultoria Solo Vivo foi fazer a correção em taxa fixa em todos os talhões, com taxas variando de 1000 kg/ha em um talhão até taxas de 2000 kg/ha em outros dois talhões. Contudo, por questões econômicas e por dificuldades relacionadas à logística, foi tomada a decisão de reduzir as taxas para 1000 kg/ha, aplicados em taxa fixa, em todos os talhões da Fazenda Santo Antônio.

Vale ressaltar que o gesso agrícola foi aplicado em horários mais flexíveis, uma vez que o vento não é tão prejudicial para que sua distribuição fique uniforme. Dessa forma, por ser aplicado em taxas mais baixas e pela flexibilidade de horário, essa operação foi rápida e pode ser finalizada em um período total inferior a 15 dias.

Quanto à recomendação, ela foi feita a critério da capacidade de troca catiônica (CTC) e da saturação por bases (V%). Desse modo, foi possível verificar uma interessante correlação entre a saturação de bases (V%) e a recomendação de aplicação. Nesse ínterim, foi possível perceber que áreas que apresentaram menor saturação de bases (V%) na camada de 20 a 40 cm de acordo com a análise de solo, corresponderam aos talhões em que seria necessário maior uso de gesso para correção do solo.

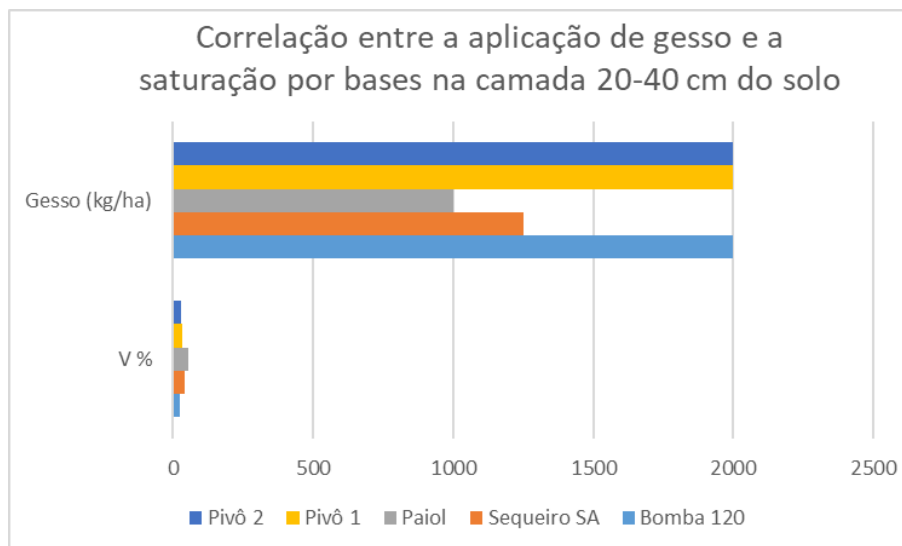


Figura 12 – Correlação entre a aplicação de gesso e a saturação por bases na camada 20-40 cm do solo. Fonte: Próprio autor.

#### 5.4. Aplicação de cloreto de potássio

O potássio é um nutriente absorvido em grandes quantidades pelas plantas, e sua solubilidade é elevada, o que faz com que haja grande perda desse nutriente por lixiviação quando a água percola através do perfil do solo. Além disso, os solos do Cerrado possuem reservas pequenas, de forma que a sua reposição deve ser feita na forma de adubação, visando garantir a manutenção dos teores desse mineral no solo e, conseqüentemente, boas produtividades no campo (VILELA et al., 2004).

A calagem é essencial para o aumento dos teores de potássio no solo, pois ela promove o aumento da CTC do solo. Desse modo, há um aumento na quantidade de sítios disponíveis para troca e para retenção de potássio no solo, permitindo que esse nutriente se mantenha nas camadas superficiais do solo por mais tempo.

A aplicação a lanço é mais vantajosa quando comparada à aplicação no sulco, porque a aplicação no sulco gera uma concentração desse nutriente em um pequeno volume de solo, o que facilita a lixiviação desse mineral no solo. A aplicação a lanço, por sua vez, faz com que o nutriente fique espalhado em toda a área, o que dificulta a ocorrência de perdas (VILELA et al., 2004).

Para a determinação da quantidade de potássio que deve ser aplicada



no solo é levado em consideração o teor de potássio presente na área e a expectativa de produção da cultura (ERNANI et al., 2007) . Na empresa foi utilizado o cloreto de potássio como fonte de potássio, o qual foi distribuído a lanço a partir do dia 05/10/2023 nas primeiras áreas. Posteriormente, mesmo com a operação de plantio na fazenda a aplicação do cloreto de potássio foi conduzida simultaneamente, sendo encerrada no dia 01/11/2023.

Foram feitos dois manejos diferentes nas duas fazendas. Na Fazenda Passo Fundo foi feita a aplicação de 180 kg/ha de cloreto de potássio em taxa fixa, enquanto na Fazenda Santo Antão, onde foi feita a agricultura de precisão, o cloreto de potássio foi aplicado em taxa variável.

Um talhão que apresentou grande variabilidade nos teores de potássio disponíveis no solo e, conseqüentemente, nas taxas de aplicação, foi o Sequeiro SA. Nessa perspectiva, foi possível observar taxas de 150 kg/ha nos locais onde havia maior teor de potássio e taxas de 300 kg/ha nos locais com maior deficiência do nutriente.

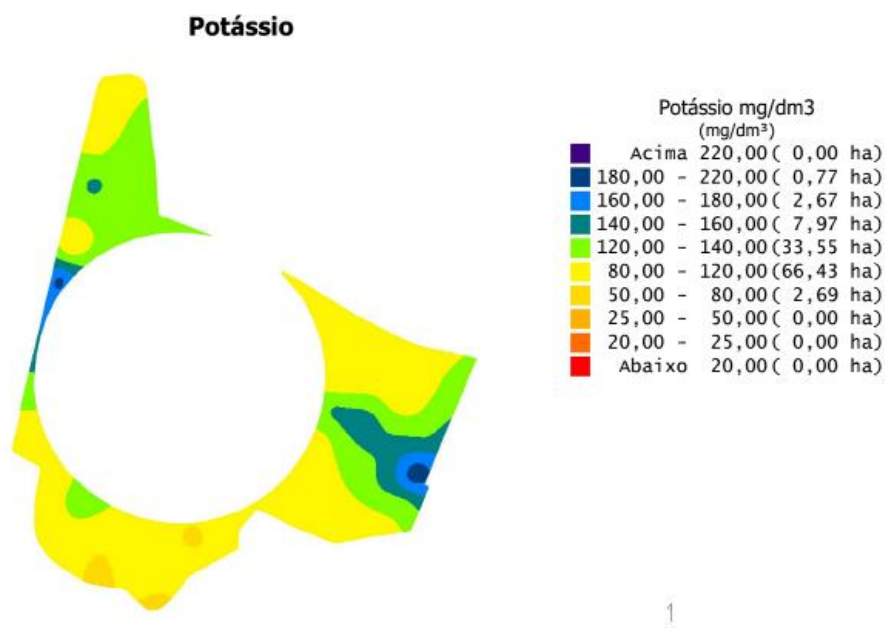


Figura 13 – Teor de potássio no talhão Sequeiro SA. Fonte: Próprio autor.

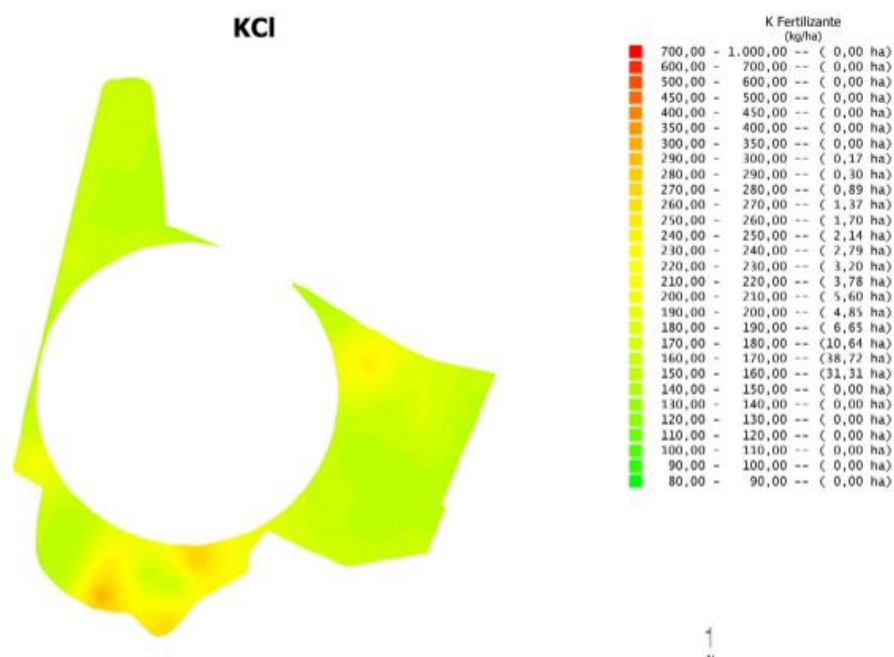


Figura 14 – Recomendação de aplicação de cloreto de potássio (KCl) no talhão Sequeiro SA. Fonte: Próprio autor.



Figura 15 – Cloreto de potássio na esteira do distribuidor. Fonte: Próprio autor.

### 5.5. Aplicação de ulexita

Atualmente, há muitas pesquisas envolvendo o boro, uma vez que este elemento pode limitar a produtividade das culturas. Somado a isso, os solos brasileiros apresentam, naturalmente, baixos teores de boro, sendo necessário estar atento para que os níveis de disponibilidade deste nutriente estejam corretos na área (JUNIOR et al., 2013).

O boro tem diversas funções na planta, como a divisão e a alongação celular, a germinação dos grãos de pólen, o crescimento do tubo polínico, o transporte de açúcares, amido, nitrogênio e fósforo na planta, a formação

dos grãos e a germinação da semente (CÂMARA, 2015). Desse modo, este elemento tem se mostrado preponderante para altas produtividades.

Na fase reprodutiva, o boro é capaz de proporcionar maior pegamento da florada, menor taxa de queda de vagens e maior granação (CASTILLO, 2016). Para a adubação do micronutriente, os técnicos responsáveis optaram pela utilização da ulexita, um borato natural de sódio e de cálcio na forma granulada. Esta fonte libera o boro lentamente, deixando o boro disponível para a cultura durante boa parte do seu ciclo (BYERS et al., 2001).

A ulexita apresenta 10% de boro em sua composição, sendo aplicada a uma taxa de 30 kg/ha a lanço em toda a área de ambas as fazendas. A aplicação iniciou-se no dia 11/10/2023 e terminou no dia 28/10/2023, sendo terminada enquanto era realizado o plantio de soja em outras áreas.



Figura 16 – A) Aplicação de ulexita a lanço; B) Ulexita carregada sobre o distribuidor. Fonte: Próprio autor.

## 5.6. Dessecação de áreas para o plantio

Segundo Carvalho (2021), planta daninha consiste em qualquer planta que cresce espontaneamente em um local onde está sendo desenvolvida alguma atividade humana, causando prejuízo a essa atividade. Nessa perspectiva, daninhas presentes em uma área competem com as culturas por recursos naturais, como nutrientes, água e luz, prejudicando o desenvolvimento das plantas cultivadas (AGOSTINETTO et al., 2015).

As daninhas apresentam características marcantes, como rápida germinação, elevada taxa de crescimento inicial, elevado desenvolvimento radicular, elevado potencial para competição por água e por nutrientes do solo e elevada e rápida produção de propágulos. Destarte, essas pragas são dotadas de ferramentas para competir com as culturas no ambiente.

Desse modo, é preciso deixar o campo limpo para a soja se desenvolver o quanto antes, visto que o período crítico de competição para a oleaginosa é de 30 até 50 dias após a emergência (DURIGAN et al., 1983). Nessa perspectiva a realização de uma dessecação pré-plantio com qualidade é essencial para garantir que a soja possa nascer no limpo e sem competição com daninhas, o que possibilita maior produtividade no campo.

Neste trabalho, serão abordados apenas algumas áreas onde foram realizadas dessecações com algumas peculiaridades interessantes de serem observadas. Desse modo, o relatório fica focado em informações relevantes e evita a repetição de informações, já que muitas áreas foram dessecadas de maneira semelhante quando não houve nenhum manejo específico necessário para o controle de alguma planta.

#### **5.6.1. Talhão 47 e Talhão 23**

As primeiras dessecações foram realizadas no Talhão 47 e no Talhão 23, visto que o planejamento inicial era realizar a semeadura na área no dia 12/10/2023, a depender de chuva. Ademais, essas áreas estavam com uma forte cobertura de *Brachiaria ruziziensis*, a qual levaria bastante tempo para morrer e possibilitar a realização da operação de plantio com boa qualidade.

Desse modo, a dessecação do Talhão 47 foi realizada no dia 25/09/2023 e a do Talhão 23 no dia 04/10/2023 com o uso do pulverizador M4030. Foram feitas duas vazões diferentes em cada metade do Talhão 47, sendo 80 L/ha na parte inferior e 100 L/ha na parte superior. No Talhão 23, por sua vez foi utilizada uma vazão de 100 L/ha em toda sua extensão.

Foram usados 2,5 kg de glifosato 720 WG por hectare com o objetivo de matar a *Brachiaria ruziziensis* e 0,8 L de 2,4-D por hectare com o intuito de matar algumas daninhas de folha larga presentes na área. Somado a isso, foi utilizado H+, um condicionador de calda e antideriva, e óleo mineral, para melhorar o espalhamento dos herbicidas na superfície foliar das plantas. Vale ressaltar o período de carência de pelo menos 7 dias para realizar o plantio da soja após a aplicação de 2,4-D na área.

Tabela 7 – Produtos usados na dessecação do Talhão 47 e do Talhão

23.

Produto	Ingrediente Ativo	Dose	Unidade
H+	Adjuvante	0,03	L/ha
Roundup 720 WG	Glifosato	2,5	kg/ha
Field	2,4-D	0,8	L/ha
Joint Oil	Óleo mineral	0,3	L/ha

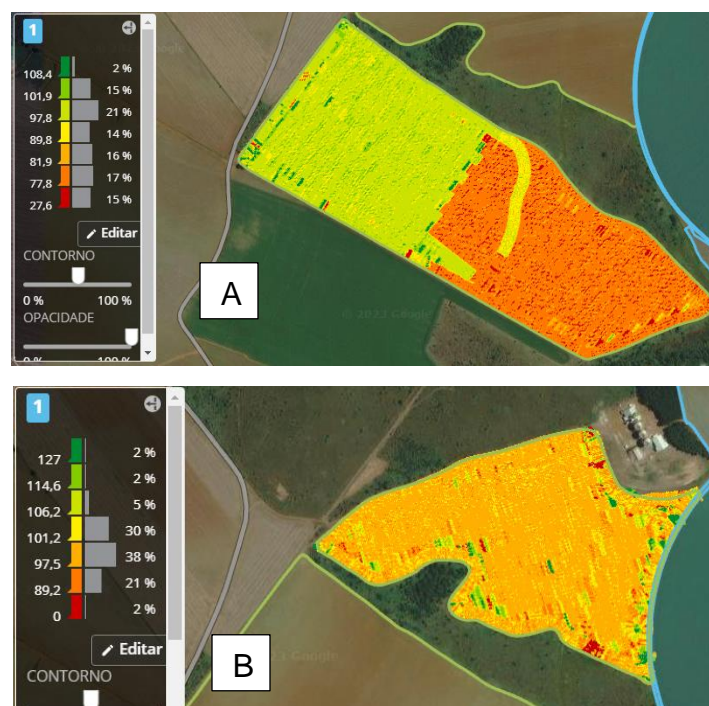


Figura 17 – Mapa de aplicação mostrando a vazão aplicada.

A) Talhão 47; B) Talhão 23. Fonte: John Deere Operations Center.



Figura 18 – A) 4 dias após a dessecação do Talhão 47; B) 18 dias após a dessecação do Talhão 47. Fonte: Próprio autor.

### 5.6.2. Pivô 4

No pivô 4 havia sido cultivado feijão anteriormente. Nesse contexto, a

palhada deixada sobre o solo foi incipiente, o que acarretou no desenvolvimento de grandes quantidades de plantas daninhas. Ao realizar um monitoramento na área foi possível detectar a presença de diversas espécies de plantas de folha larga e de folha estreita. Ademais, foi constatada elevada incidência de buva (*Coryza spp*) e de caruru (*Amaranthus deflexus*) na área, o que levou o consultor técnico a tomar algumas medidas para controlar a daninha.

Desse modo, foi prescrito o uso de 4 herbicidas no talhão: glifosato, 2,4-D, clorimurrom e tiafenacil. Todos eles têm ação sobre plantas de folha larga, ou seja, foram direcionados para o controle da buva e do caruru. Além disso, foi usado o Taurus, um potencializador de herbicida para que a eficiência da aplicação fosse maior. A operação foi realizada no dia 07/10/2023 com o uso do pulverizador M4030, com uma vazão de 100 L/ha.

Vale ressaltar que o tiafenacil (Terrad'or) tem um período de carência de 7 dias que deve ser respeitado para o plantio da soja.

Tabela 8 – Produtos usados na dessecação do talhão Pivô 4.

<b>Produto</b>	<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Dose</b>	<b>Unidade</b>
H+	Adjuvante	0,03	L/ha
Clipper Sinon	Clorimurrom	0,06	kg/ha
Zapp	Glifosato	2,8	L/ha
Aminol	2,4-D	0,5	L/ha
Terrad'or	Tiafenacil	0,2	L/ha
Taurus	Adjuvante	0,16	L/ha
Aureo	Óleo mineral	0,5	L/ha

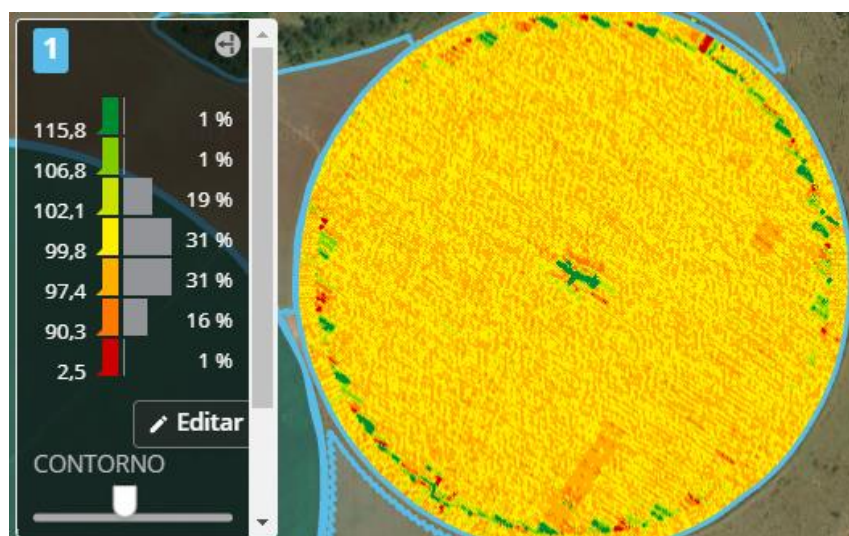


Figura 19 – Mapa de aplicação mostrando vazão aplicada. Fonte: John Deere Operations Center.

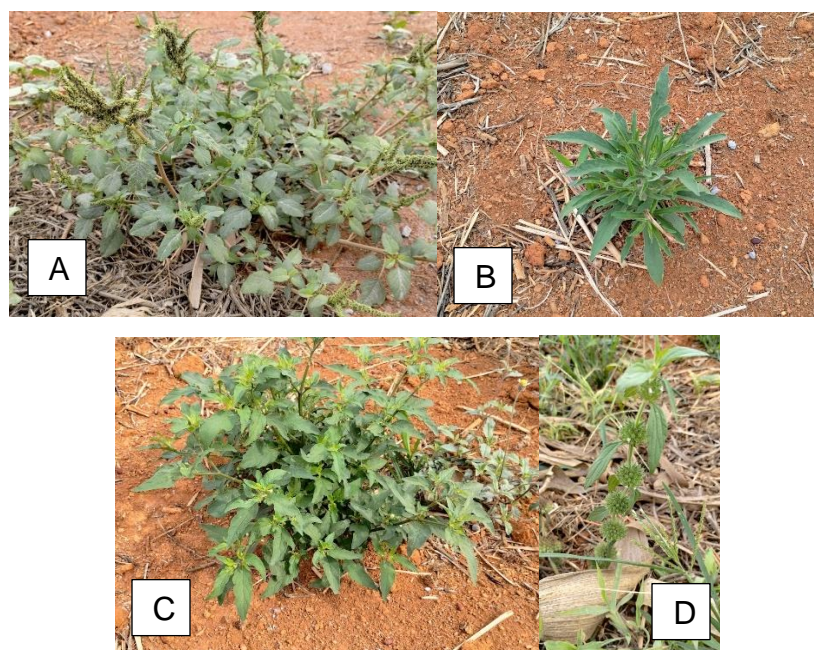


Figura 20 – Daninhas presentes no Pivô 4. A) *Amaranthus deflexus*; B) *Conyza spp*; C) *Solanum americanum*; D) *Leonotis nepetaefolia*. Fonte: Próprio autor.

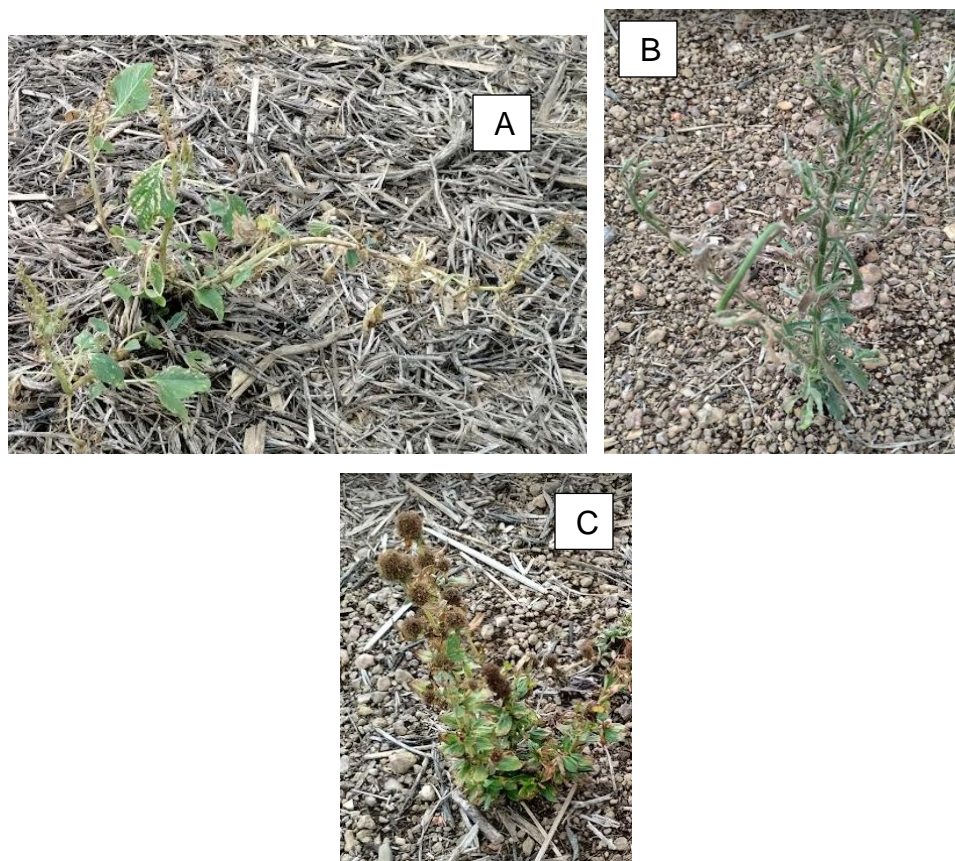


Figura 21 – 6 dias após a dessecação no Pivô 4. A) *Amaranthus deflexus*; B) *Conyza spp*; C) *Leonotis nepetaefolia*. Fonte: Próprio autor.

### 5.6.3. Pivô 5

A área do pivô 5 teve em seu último cultivo milho em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*. Dessa forma, havia uma palhada muito forte devido ao milho e uma cobertura vegetal intensa advinda da braquiária. Por conseguinte, houve um eficiente controle cultural das daninhas na área, de forma que a dessecação deste talhão foi muito mais simples e de menor custo. Os principais alvos da aplicação eram o capim e as plantas de milho tiguera que estavam nascendo.

A dessecação foi feita pelo pulverizador M4030 no dia 07/10/2023, utilizando uma vazão de 100 L de calda por hectare. A operação foi feita a uma velocidade média de 16,3 km/h e uma pressão de 442,3 kPa. Não obstante, vale destacar o uso do cletodim, que é um graminicida, cujo alvo foram as plantas de folha estreita que estavam presentes na área, como as plantas de milho tiguera resistentes ao glifosato.



Tabela 9 – Produtos usados na dessecação do talhão Pivô 5.

Produto	Ingrediente Ativo	Dose	Unidade
H+	Adjuvante	0,03	L/ha
Clorimurom	Clorimurom	0,06	kg/ha
Zapp	Glifosato	2,6	L/ha
Cartago	Cletodim	0,8	L/ha
Aureo	Óleo mineral	0,3	L/ha

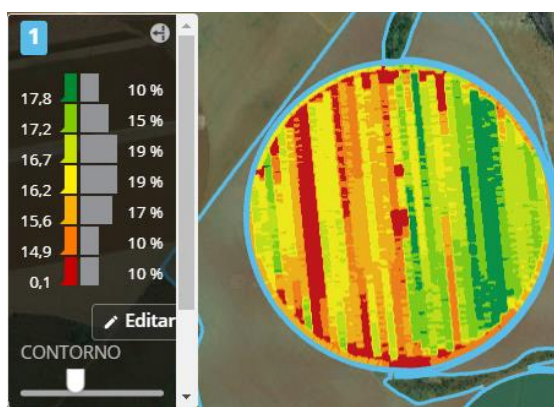


Figura 22 – Mapa da aplicação mostrando a velocidade de trabalho.

Fonte: John Deere Operations Center.



Figura 23 – 3 dias após a dessecação no Pivô 5. Fonte: Próprio autor.

#### 5.6.4. Pivô 2

O Pivô 2 foi uma área cuja dessecação foi diferente dos demais talhões, pois havia milho como planta de cobertura. Somado a isso, esse local apresenta grande incidência de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), o qual tem se mostrado resistente às principais moléculas utilizadas no manejo convencional da propriedade.

Desse modo, com o intuito de matar o milheto e o capim-pé-de-galinha, que são plantas de folha estreita, foram usados os herbicidas glifosato, cletodim (graminicida), e tiafenacil. O 2,4-D e o clorimuirom foram usados visando matar as plantas tiguera de feijão que nasceram após a aplicação anterior. Além disso, foi usado H+, adjuvante de calda e redutor de deriva, Taurus, que também é adjuvante de calda e potencializador de herbicida, e óleo mineral, para aumentar a eficiência dos herbicidas por meio da melhor aderência da calda na folha das plantas.

Ademais, houve o desenvolvimento de diversas espécies de lagartas que atacam a soja durante o ciclo do milheto. Desse modo, foi necessária a aplicação de dois inseticidas na dessecação para o controle de pragas. O clorantraniliprole (Shenzi) foi usado para o controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), lagarta-das-folhas (*Spodoptera eridania*), lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) e lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*). A beta-ciflutrina (Bulldock), por sua vez, foi usada para o controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) e da lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*).

A aplicação foi feita no dia 12/10/2023, sendo necessário aguardar o prazo de carência de 7 dias para a realização do plantio devido ao uso do 2,4-D e do Terrad'or. A operação foi realizada pelo pulverizador M4030, utilizando uma vazão de 100 L/ha, com uma velocidade média de 15,6 km/h e uma pressão média de 375,1 kPa.

Tabela 10 – Produtos usados na dessecação do Pivô 2.

<b>Produto</b>	<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Dose</b>	<b>Unidade</b>
H+	Adjuvante	0,03	L/ha
Zapp	Glifosato	2,9	L/ha
Grasidim	Cletodim	0,8	L/ha
Clorimuirom	Clorimuirom	0,06	kg/ha
Aminol	2,4-D	0,5	L/ha
Terrad'or	Tiafenacil	0,2	L/ha
Shenzi	Clorantraniliprole	0,05	L/ha
Bulldock	Beta-ciflutrina	0,06	L/ha

Taurus	Adjuvante	0,15	L/ha
Aureo	Óleo mineral	0,5	L/ha

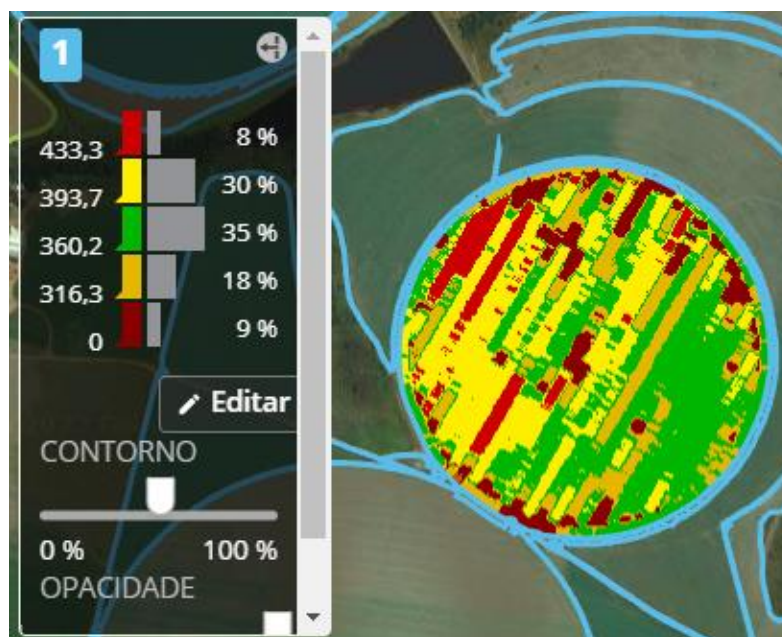


Figura 24 – Mapa da aplicação mostrando a pressão na barra. Fonte: John Deere Operations Center.



Figura 25 – 2 dias após a dessecação no Pivô 2. Fonte: Próprio autor.

Não obstante, foi possível observar um intenso amarelecimento nas folhas do capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) nesse período. Em contrapartida, apesar de ter sofrido com a aplicação de herbicidas, ele não morreu e conseguiu rebrotar, revelando um possível caso de resistência observado em campo.



Figura 26 – *Eleusine indica* 2 dias após a dessecação. Fonte: Próprio autor.

### 5.7. Realização do plantio da soja

Inicialmente, algumas semanas antes de iniciar o plantio, foi feita uma revisão geral na plantadeira e no trator que seriam utilizados nos dias seguintes. Dessa maneira, é possível arrumar todos os defeitos existentes nas máquinas antes de iniciar as operações, evitando imprevistos que podem ocorrer durante o momento crucial do plantio, quando a perda de um dia de trabalho pode significar um grande prejuízo econômico ao longo da safra. Foram inspecionados todos os rolamentos, os pistões, os pneus e o sistema elétrico da plantadeira, que podem ter sido danificados enquanto a máquina estava guardada no barracão.

Além disso, foi feita a troca dos discos de corte, os quais já estavam gastos e apresentariam muita dificuldade para realizar um plantio de qualidade nas áreas onde havia uma cobertura densa de braquiária, como o Pivô 5 e o Talhão 47. Desse modo, os discos de corte ondulados usados foram substituídos por discos de corte planos novos, os quais conseguem cortar a palhada com mais facilidade e, conseqüentemente, melhoram a uniformidade e a plantabilidade da operação. Por fim, foram realizadas atualizações no sistema do monitor de plantio CommandCenter.

Pensando no plantio do milho safrinha 2024, foi feito um planejamento para iniciar o plantio da soja nas áreas de sequeiro, começando no Talhão 47 no dia 11/10/2023. Contudo, isso estava condicionado à ocorrência de uma quantidade de chuva suficiente para que a umidade do solo fosse suficiente para garantir uma boa germinação das sementes. Nessa perspectiva, a chuva atrasou, impedindo que o planejamento inicial fosse

cumprido.

Desse modo, por volta do dia 08/10/2023 a estratégia foi alterada para que o plantio se iniciasse na área irrigada, com o intuito de adiantar o plantio e permitir um maior aproveitamento das chuvas no milho plantado posteriormente nas áreas de pivô. Portanto, durante os dias 08/10/2023 e 09/10/2023, o Pivô 5 foi irrigado nas duas noites, para que a umidade no solo fosse adequada para a realização do plantio no dia 11/10/2023.

Ao iniciar o plantio, a plantadeira foi abastecida com o fertilizante (MAP), com a semente (Olimpo) adicionada de grafite, que é responsável por melhorar o escoamento das sementes na plantadeira, e com a calda de produtos aplicados no sulco de plantio. Em seguida, foram feitas algumas linhas de teste, onde foram avaliadas a uniformidade na distribuição das sementes, a quantidade de sementes por metro, a profundidade de plantio, qualidade do corte da palhada e a calibração da quantidade de adubo gasta. Houve uma grande dificuldade para encontrar uma profundidade de plantio adequada, porque em áreas de palhada muito densa, é comum que a plantadeira não consiga colocar a semente dentro da terra, deixando-a sobre a palhada. Desse modo, é preciso utilizar regulagens para maiores profundidades, evitando que isso aconteça, mas ficando sujeito a enterrar muito a semente em alguns pontos específicos da área. Nesse contexto, é preciso achar um ponto de equilíbrio em que as sementes não fiquem sobre a palhada mas também não fiquem muito fundas de forma que a emergência das plântulas seja prejudicada.



Figura 27 – Inspeção e manutenção da plantadeira. Fonte: Próprio autor.



Figura 28 – Troca dos discos ondulados pelos discos de corte planos.

Fonte: Próprio autor.

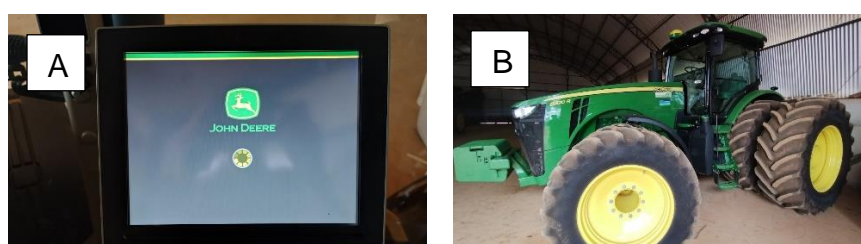


Figura 29 – A) Atualização do software do monitor CommandCenter; B) Trator John Deere 8.320R pronto para o plantio. Fonte: Próprio autor.



Figura 30 – A) Plantio das primeiras linhas de teste; B) Avaliação da qualidade da semeadura realizada; C) Avaliação da uniformidade e da profundidade na distribuição das sementes e contagem de sementes por metro. Fonte: Próprio autor.



Figura 31 – A) Plantio sobre a palhada de milho e de braquiária;  
B) Abastecimento de sementes com adição de grafite. Fonte: Próprio autor.

Quanto aos cultivares usados no plantio, a empresa compra todos os materiais com Tratamento de Sementes Industrial (TSI). A Tabela 11 apresenta os cultivares utilizados em cada talhão, a população de plantas e o tratamento de sementes.

De maneira geral, para atingir a população desejada nos talhões, foi utilizado o disco de sementes PROMAX 40. Entretanto, como a soja Desafio apresenta uma população mais elevada, foi necessário trocar para o disco PROMAX 64, permitindo que o plantio seja realizado na mesma velocidade sem que ocorram perdas de qualidade na uniformidade de distribuição de sementes na linha de plantio. A velocidade da operação em todas as áreas foi de aproximadamente 6 km/h.

Tabela 11 – Características das sementes utilizadas em cada talhão em ordem de plantio.

Talhão	Cultivar	Ciclo (dias)	Tecnologia	População (sementes/ha)	TSI
Pivô 5	Olimpo	120	Intacta	220.000	Fortenza
Pivô 4	Olimpo	120	Intacta	220.000	
Pivô 1	Desafio	115	RR	420.000	
Pivô 2	Olimpo	120	Intacta	220.000	
Pivô 3	Desafio	115	RR	420.000	
47	Guepardo	105	Intacta	300.000	

23	Corumbá	105	Intacta	320.000	Fipronil + Vitavax
Sequeiro PF	Corumbá	105	Intacta	320.000	Thiram + Biozyme
Sequeiro SA	Olimpo	120	Intacta	220.000	Fortenza
Bomba 120	Extrema	128	Intacta	220.000	
PaioI	Supera	115	Intacta 2 Xtend	280.000	



Figura 32 – Troca dos discos de sementes. A) Disco PROMAX 64;  
B) Disco PROMAX 40. Fonte: Próprio autor.

Esta é a primeira safra em que a empresa está utilizando a tecnologia Intacta 2 Xtend, por isso há apenas um material com a tecnologia. Caso o resultado da variedade Supera no Talhão PaioI seja positivo, a empresa deve aumentar a área com a tecnologia nos anos seguintes.

Com exceção da cultivar Extrema, todas as demais cultivares utilizadas são focadas em alto teto produtivo, visto que a propriedade busca uma média de produtividade na área total de 80 sc/ha. O uso da cultivar Extrema se dá porque o Talhão Bomba 120 é novo, apresentando baixa fertilidade e maior quantidade de cascalho na área, dificultando o desempenho de materiais mais produtivos. Desse modo, optou-se por utilizar uma variedade mais rústica, ou seja, capaz de aguentar períodos de estiagem e veranicos sem que sua produção seja significativamente prejudicada.

O ciantraniliprole (Fortenza), utilizado no tratamento das sementes Brasmax, é um inseticida utilizado no tratamento de sementes com o objetivo de evitar o ataque de diversas pragas às sementes de soja, como lagartas, besouros e larvas. Estas pragas podem atacar as sementes quando



depositadas no solo, prejudicando a germinação e a emergência das plântulas.

Nas sementes da Seedcorp HO, foi utilizado o inseticida Fipronil para o controle de algumas pragas, como o piolho-de-cobra (*Porcellio laevis*), o coró (*Phyllophaga cuyabana*), vaquinha (*Diabrotica speciosa*), lagarta-elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*) e tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*). Além disso, foi usado o fungicida sistêmico Vivatax-Thiram, que controla diversas espécies, como *Aspergillus spp.* (podridão-de-sementes), *Colletotrichum truncatum* (antracnose), *Fusarium pallidoroseum* (podridão-do-colo), *Phomopsis sojae* (Phomopsis), *Cercospora kikuchii* (mancha-púrpura) e *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco). Por fim, o Biozyme é um fertilizante com macro e micronutrientes capazes de melhorar diversos processos fisiológicos nas plantas.

A plantadeira utilizada é equipada com 2 tanques Micron de 600 litros cada, um implemento que fica acoplado à estrutura da máquina e funciona para a realização de pulverização dirigida no sulco de plantio. Os jatos ficam posicionados no mesmo local onde as sementes caem do disco de sementes em queda livre até chegar o solo, para que a aplicação aconteça próxima à semente. A vazão trabalhada foi de 60 L/ha, de forma que os dois tanques rendiam, em conjunto, 20 hectares.

A calda de mistura contou com cinco produtos, sendo um nematicida biológico, um fungicida biológico, dois inoculantes e um enraizador. O nematicida biológico (Profix) é composto de *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* e *Paecilomyces lilacinus*, para o controle de *Meloidogyne incognita* (nematóide-das-galhas) e *Pratylenchus brachyurus* (nematóide-das-lesões). O fungicida biológico (Shocker) é composto de *Bacillus amyloliquefaciens* e *Trichoderma harzianum*, para o controle de *Rhizoctonia solani* (podridão-radicular) e *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco).

Foi usado um inoculante de *Bradyrhizobium japonicum* (N-Haus), para favorecer o processo simbiótico de fixação biológica de nitrogênio (FBN) estabelecido entre a bactéria e a planta (CÂMARA, 2015). Além disso, foi utilizado um inoculante de *Azospirillum brasilense* (Lalrise Azos), que aumenta a produção de pelos radiculares e o crescimento radicular, garantindo à planta uma nodulação precoce e melhor absorção de água e

de nutrientes (CHIBEBA et al., 2015).

Por fim, foi utilizado o Potamol Plus, um produto com molibdênio, para promover o enraizamento e o maior arranque no momento de emergência das plântulas. Este nutriente é extremamente benéfico para a soja, melhorando o desenvolvimento do sistema radicular, nodulação em maior escala e crescimento inicial mais rápido das plantas (CÂMARA, 2015).



Figura 33 – A) Tanque Micron de 600 litros; B) Aplicação no sulco.

Fonte: Próprio autor.

Tabela 12 – Produtos usados no sulco via Micron.

Produto	Ingrediente ativo	Dose	Unidade
Profix	Biológico	0,075	kg/ha
Shocker	Biológico	0,075	kg/ha
N-Haus	<i>Bradyrhizobium</i>	1	L/ha
Lalrise Azos	<i>Azospirillum</i>	0,2	L/ha
Potamol	Molibdênio	0,2	L/ha

A adubação de todas as áreas foi feita com o uso de MAP (11-52-00), aplicado na linha de plantio. Nas áreas da Fazenda Passo Fundo, o fertilizante foi aplicado em taxa fixa de 120 kg/ha, fornecendo 62,4 kg de fósforo por hectare. Nas áreas da Fazenda Santo Antônio, a aplicação foi toda em taxa variável, com taxas mínimas de 80 kg/ha em alguns talhões e taxas máximas de até 310 kg/ha em outros. Não obstante, vale ressaltar que, historicamente, a empresa realizou a adubação de fósforo em grandes quantidades. Dessa maneira, como o fósforo é um nutriente de baixa mobilidade no solo (NOVAIS et al., 2007), houve um aumento significativo do teor desse nutriente em áreas mais antigas. Por conseguinte, foi possível

reduzir a adubação fosfatada e, conseqüentemente, reduzir significativamente os custos de produção.

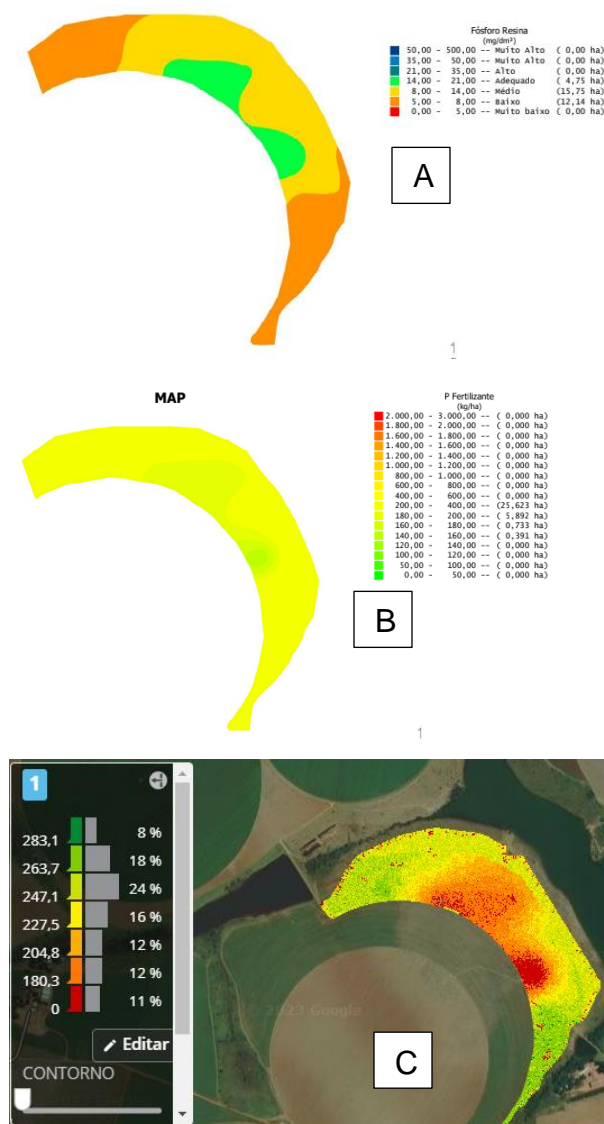


Figura 34 – A) Teor de fósforo no Talhão Bomba 120; B) Recomendação de aplicação de MAP em taxa variável; C) Aplicação realizada pela plantadeira. Fonte: John Deere Operations Center.

## 5.8. Monitoramento das áreas cultivadas

Enquanto a operação do plantio avançava para outras áreas, os primeiros talhões semeados já começavam a nascer. Dessa forma, foi feito um acompanhamento para verificar o desenvolvimento das plântulas nos seus estádios iniciais e monitorar a presença de pragas e de doenças no início do ciclo da soja.



Figura 35 – Plântulas em VE (emergência) no Pivô 5. Fonte: Próprio autor.



Figura 36 – Plântulas em VC no Pivô 5. Fonte: Próprio autor.

Quando as plantas atingiram um estágio fenológico mais avançado, foi possível ver como o desligamento de seção da plantadeira foi eficiente e preciso. Desse modo, não houve remonte de plantas nas bordaduras, evitando uma superpopulação localizada e diminuindo a chance de ocorrência de doenças devido à alta concentração de plantas.



Figura 37 – Plantas em V1 no Pivô 5, sendo possível observar a precisão do desligamento seção da plantadeira. Fonte: Próprio autor.



Figura 38 – Plantas em V4 no Pivô 5. Fonte: Próprio autor.

Devido à falta de chuva, foi necessário realizar várias irrigações nos pivôs com o objetivo de manter a umidade adequada para o desenvolvimento das plantas.



Figura 39 – Irrigação no Pivô 5 no dia 17/10/2023. Fonte: Próprio autor.

Por fim, ao realizar o monitoramento de pragas, foi possível perceber que algumas plântulas estavam sendo comidas na haste nos dois talhões onde foi semeada a soja Desafio, que não possui tecnologia de resistência a lagartas. Este sintoma é característico do ataque da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*), praga que comumente era encontrada no solo ao lado de plântulas atacadas. Além disso, foi possível encontrar sintomas de broqueamento no colo de diversas plântulas, causado pelo ataque da lagarta-elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*).

Para avaliar a necessidade de controle foram realizadas várias contagens de plântulas danificadas ao longo de metros lineares amostrados. Em amostras mais críticas a infestação chegou a 2 plântulas atacadas por metro linear. Ademais, quando as lagartas eram encontradas no solo, muitas

vezes estavam mortas, provavelmente pelo efeito do inseticida presente no tratamento de sementes. Destarte, concluiu-se que não seria necessário realizar a aplicação para o controle das lagartas.

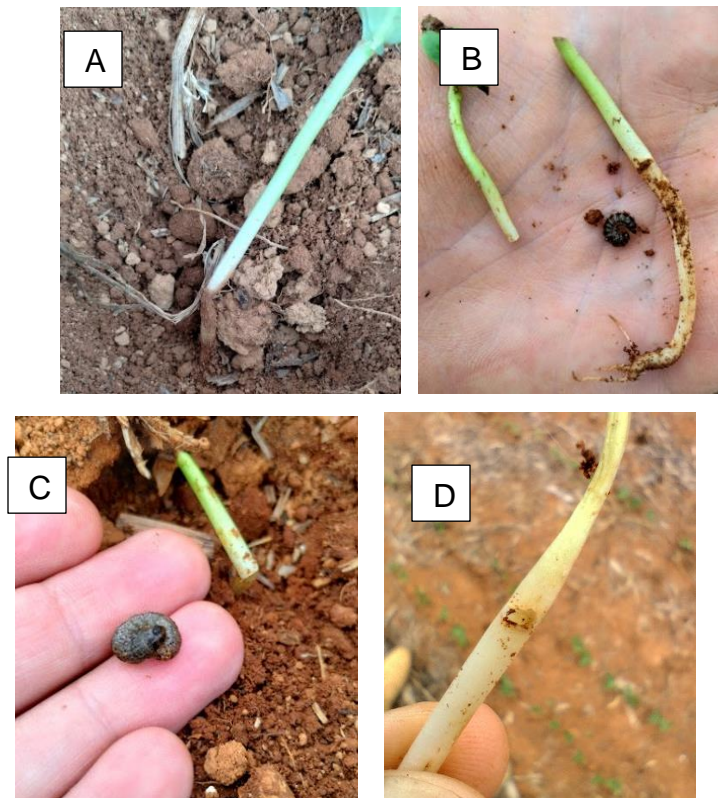


Figura 40 – A) Sintoma de ataque na haste provocado por *Spodoptera frugiperda*; B e C) Plântulas cortadas pelo ataque de dois exemplares de *Spodoptera frugiperda* encontrados; D) Broqueamento no colo da plântula causado por *Elasmopalpus lignosellus*. Fonte: Próprio autor.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento das operações de correção de solo, preparação e calibração do maquinário, regulação da plantadeira, dessecações em áreas com plantas daninhas e monitoramento de pragas foram atividades desenvolvidas durante o período de estágio. Nesse ínterim, o momento pré-plantio pode ser explorado, corroborando para uma melhor compreensão do operacional no campo.

Ademais, a realização do estágio em uma propriedade produtora de soja que trabalha com tecnologias modernas visando altas produtividades contribuiu significativamente para o processo de formação. Com isso, foi possível unir diversos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso com a realização de manejos práticos e estabelecer relações de interdisciplinaridade entre diferentes áreas agronômicas.

Ao longo das atividades foram abordados assuntos de fertilidade do solo, manejo de plantas daninhas, manejo integrado de pragas, mecanização agrícola, melhoramento de plantas e agricultura de precisão, demonstrando a importância do engenheiro agrônomo ter conhecimento de diversos fatores da produção de soja para a correta tomada de decisão ao longo de uma safra. Por conseguinte, através do uso dos manejos mais adequados para as necessidades em momentos específicos no campo, é possível usufruir do arcabouço tecnológico e científico disponível atualmente, permitindo atingir boas produtividades de maneira economicamente, socialmente e ambientalmente sustentável.

O contato constante com profissionais experientes e capacitados com conhecimentos técnicos muito precisos acerca da produção de grãos aumentou ainda mais o ganho de conhecimento ao longo deste período. Desse modo, o estágio ainda foi capaz de evidenciar a importância de trabalho em equipe, uma vez que em diversos momentos várias atividades foram conduzidas simultaneamente, havendo a necessidade de ser realizada uma gestão de pessoas inteligente.

Portanto, o estágio se mostrou uma ferramenta de aprendizagem extremamente proveitosa para o aprendizado e para uma melhor formação como engenheiro agrônomo. Nesse ínterim, foi notória a grande evolução

profissional que ocorreu em pouco mais de um mês de contato direto com o campo, garantindo que o estudante possa encerrar seu curso com um grande crescimento pessoal e profissional.



## 7. REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P.; SILVA, A. A. Manejo de plantas daninhas. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa: UFV, 2015. p. 234-255.

ALBRECHT, L. P.; ALBRECHT, A. J. P.; FILHO, R. V. **Soja RR e o Glyphosate**. Manejo de cultivos transgênicos. Tradução. Palotina: UFP, 2013. p. 25-45.

ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 43-64.

ANTUNIASSI, U.R. Spray drift: comparative perspectives between South America and Europe. **Aspects of Applied Biology**, v.77, p. 267-273, 2006.

BARROS, H. B.; SEDIYAMA, T. Luz, umidade e temperatura. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina, PR: Mecenias, 2009. p. 17-27.

BARROS, N. S. B.; SILVA, E. B.; FILHO, R. P. C. **Expansão da área irrigada por pivôs centrais no município de Crstalina, Goiás: uma análise com base em dados de sistemas de irrigação do Mapbiomas**. 2023.

BATAGLIA, O. C.; FERRAREZI, R. S.; FURLANI, P. R.; MEDINA, C. L. **Projeto fósforo no sistema de plantio direto: relatório final – fósforo**. Piracicaba: Fundação Agrisus, 2009. 30 p.

BERGAMASCH, H. **Fotoperiodismo**. UFRGS. 2007. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/agrometeorologia/files/2014/08/fotoperiodismo.pdf>. Acesso em: 16/11/2023.

BYERS, D. E.; MIKKELSEN, R. L.; COX, F. R. Greenhouse evaluation of for boron fertilizer materials. **Journal of Plant Nutrition**. V.24, n.4/5, 9.717-725, 2001.

CÂMARA, G. M. S. Preparo do solo e plantio. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa: UFV, 2015. p. 66-109.

CÂMARA, G. M. S. Adubação. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa: UFV, 2015. p. 110-148.

CANAL RURAL. **Cristalina (GO) tem a maior área irrigada da América Latina**. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/entretenimento/multimedia/porta-de->

[videos/cristalina-tem-maior-area-irrigada-america-latina-67011/](#)>. Acesso em: 17/11/2023.

CARVALHO, L. B. **Plantas daninhas**. Lajes, SC, 2013. 82 p.

CASTILLO, G. **A importância do Boro para cultura da soja**. 05/10/2016. Disponível em: <<https://www.3rlab.com.br/a-importancia-do-boro-para-cultura-da-soja/#:~:text=Na%20cultura%20da%20soja%20a,tecidos%20jovens%20e%20rec%C3%A9m%20formados.>>. Acesso em: 18/11/2023.

CHIBEBA, A. M.; GUIMARÃES, M. F.; BRITO, O. R.; ARAÚJO, R. S.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. **Inoculação de soja com bradyrhizobium e azospirillum promove nodulação precoce**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Segundo levantamento. Brasília, DF, v.11 – Safra 2023/24, n.2. 111 p.

CONAB. **Com novo recorde, produção de grãos na safra 2022/23 chega a 322,8 milhões de toneladas**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5157-com-novo-recorde-producao-de-graos-na-safra-2022-23-chega-a-322-8-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 15/11/2023.

CONAB. **Série histórica das safras – Soja**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra-serie-historica-das-safra/itemlist/category/911-soja>. Acesso em: 20/11/2023.

CONTE, O.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; JUNIOR, A. A. B. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina, PR: Mecenias, 2013. p. 55-80.

DURIGAN, J. C.; VICTORIA FILHO, R.; MATUO, T.; PITELLI, R. Períodos de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares santa rosa e IAC-2.1 – efeitos sobre os parâmetros de produção. **Planta daninha**. n. 2, 1983. p. 86-100.

EMBRAPA. **Mapa de solos do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE: Embrapa Solos, 2001. 1 mapa.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina, PR. Embrapa Soja, 2011. 264 p.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F., et al. (1.ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 551-594.

EZENNE, G. I. et al. **Current and potential capabilities of uas for crop water productivity in precision agriculture.** *Agricultural Water Management*, v. 218, p. 158-164, 2019.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development.** Iowa, Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 12 p.

GERBELLI, L. G.; PEREIRA, R. **Mapa do emprego: veja as cidades que mais criaram empregos no país.** Disponível em: <<https://www.terra.com.br/economia/mapa-do-emprego-veja-as-cidades-que-mais-criaram-empregos-no-pais,434c2243efc709a562fe6221130a0099od98m8an.html>>. Acesso em: 17/11/2023.

GOFFI, M. .; TIRONI, S. P. .; RADÜNZ, A. L. .; TRAMONTIN, M. A. **Produtividade e retorno econômico da cultura da soja com tecnologia Intacta®.** *Agrarian Academy*, [S. l.], v. 4, n. 07, 2021. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/agrarian/article/view/5141>. Acesso em: 16 nov. 2023.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja, PR, n.349, 2014. 70 p.

HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. **Economic botany.** v.23, 1970. p. 408-421.

INMET. **Dados históricos anuais.** Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>>. Acesso em: 17/11/2023.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E. A.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal, um enfoque filogenético.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 632 p.

JUNIOR, A. A. B.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O. Instalação da lavoura. In: SEIXAS, C. D. S., et al. **Tecnologias de produção de soja.** 21.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2020. p. 81-92.

JUNIOR, A. O.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; KLEPKER, D. **Tecnologias de produção de soja.** Londrina, PR: Mecenias, 2013. p. 133-184.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. In: **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

MALISZEWSKI, E. **Biotecnologia para soja combate as principais lagartas da cultura.** 2019. Disponível em: <

[https://www.agrolink.com.br/noticias/biotecnologia-para-soja-combate-as-principais-lagartas-da-cultura\\_426918.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/biotecnologia-para-soja-combate-as-principais-lagartas-da-cultura_426918.html)>. Acesso em: 16/11/2023.

MAPBIOMAS. **Plataforma MapBiomas uso e cobertura**. Disponível em: < <https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 17/11/2023.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: BONATO, E. R. (Ed.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 19-44.

NOGUEIRA, A. P. O.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R. C. T.; DESTRO, D. Estádios de desenvolvimento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologia de produção de sementes de soja**. Londrina, PR: Mecnas, 2013. p. 15-44.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F., et al. (1.ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 471-538.

OLIVEIRA, A.B.; LEITE, R.M.V.B.C.; JUNIOR, A.A.B.; SEIXAS, C.D.S.; KERN, H. S. **Soja: O produtor pergunta, a Embrapa responde, Coleção 500 perguntas 500 respostas**., EMBRAPA, Brasília-DF, 2019, 280p.

PIPER, C. V.; MORSE, W. J. **The soybean**. New York: McGraw Hill Book Company, Inc., 1923. 310 p.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa:UFV, 2015. 333p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; BARROS, H. B. **Origem, evolução e importância econômica**. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). Tecnologias de produção e usos da soja. Londrina, PR: Mecnas, 2009. p.

SEIXAS, C. D. S., et al. **Tecnologias de produção de soja**. 21.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p.

SILVA, B. V. R. **Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados nos estádios V3 e V6 da soja Conkesta Enlist E3TM**. Jaboticabal, 2021. 21 p.

SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F., et al. (1.ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 205-274.

VILELA, L.; SOUSA, D. M. G.; SILVA, J. E. Adubação potássica. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.; et al. (2.ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 169-183.