



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

CURSO DE AGRONOMIA

**CARLOS OLIVEIRA CASTRO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS  
NO INSTITUTO PHYTUS, EM FORMOSA-GO, NA SAFRA 2021/22**

BRASÍLIA-DF

2022

**CARLOS OLIVEIRA CASTRO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS  
NO INSTITUTO PHYTUS, EM FORMOSA-GO, NA SAFRA 2021/22**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do título de engenheiro agrônomo.

Orientadora: Dra. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA-DF

2022

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Carlos Oliveira Castro

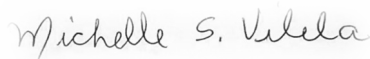
Matrícula: 160115876

Título: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO INSTITUTO PHYTUS, EM FORMOSA-GO, NA SAFRA 2021/22

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Agronomia apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em 05 de maio de 2022.

### COMISSÃO EXAMINADORA:



---

Prof. Dra. Michelle Souza Vilela  
(Orientador)



---

Prof. Msc. Marcelo de Abreu Flores Toscano  
(Examinador)



---

Prof. Msc. Antônio Alves de Oliveira Júnior  
(Examinador)

## RESUMO

Este trabalho apresenta as atividades realizadas na fazenda Cereal Citrus, no instituto de pesquisa Phytus, localizada no município de Formosa – Goiás, durante a safra 21/22, com supervisão técnica de Engenheiros Agrônomos. Foram acompanhadas atividades realizadas antes e durante a safra de soja, tais como: correção do solo com insumos adequados para a redução da acidez, dessecação das plantas invasoras, plantio, aplicação de adubo em diferentes doses e diferentes épocas, monitoramento da planta durante o desenvolvimento nos estádios fenológicos, teste de germinação e vigor de sementes, entre outras. Com essas atividades, foi possível acompanhar de perto novas formas de condução de campo e tecnologias em desenvolvimento pela Phytus na pesquisa sobre nutrição de planta que podem auxiliar o produtor a ter um controle maior de suas lavouras, diminuindo o uso de adubos com a otimização manejo e, consequentemente, o aumento de produção. Dessa forma, foi possível entender a importância do Estágio Supervisionado para o estudante do curso de agronomia, pois é uma oportunidade de ter um contato direto com o meio profissional, com agregação pessoal e profissional na formação do Engenheiro Agrônomo.

**Palavras-chave:** Nutrição de planta, produtividade, soja, manejo da cultura.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
1.1 A cultura da soja.....	10
3.1.1 Situação econômica.....	10
3.1.2 Classificação botânica.....	11
3.1.3 Aspectos edafoclimáticos.....	12
3.1.4 Características e fenologia da planta desoja.....	13
<b>3.2 Manejos.....</b>	<b>15</b>
3.2.1 Manejos de plantas daninhas.....	15
3.2.2 Manejo de pragas.....	16
3.2.3 Adubação e Manejo nutricional.....	19
3.2.4 Plantio.....	22
<b>4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....</b>	<b>25</b>
4.1 Apresentação da fazenda.....	25
4.2 Características do clima e do solo da região.....	26
<b>5 ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO.....</b>	<b>27</b>
5.1 Correção de solo.....	27
5.2 Demarcação da área (estaqueamento).....	28
5.3 Tratamento de sementes.....	29
5.4 Plantio da soja.....	30
5.5 Teste de germinação e vigor.....	30
5.6 Aplicação de defensivo de pós-emergência.....	31
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura mundial e brasileira tem a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) como um de seus principais cultivos, devido o seu valor nutritivo e composição química e o potencial produtivo, o que faz com que esse grão tenha papel socioeconômico relevante, uma vasta gama de aplicações na alimentação animal e humana, além de impulsionar vários complexos agroindustriais, enquanto matéria-prima indispensável (MAUAD et al., 2010).

O agronegócio brasileiro passou por profundas mudanças, com seus produtos e subprodutos tornando-se mais competitivos na economia nacional e externa. Nesse contexto, a soja é uma das principais commodities produzidas no Brasil, especialmente porque o país é maior produtor desse grão. Portanto, a cultura da soja é um dos principais impulsionadores do agronegócio brasileiro (MELGAR et al., 2011).

Os principais fatores que limitam a exploração do potencial máximo de produção agrícola incluem doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus. Essas doenças causam danos irreparáveis à produção e causam sérios prejuízos aos produtores. Como resultado desses ataques, estima-se que cerca de 15% a 20% da produção seja perdida todos os anos e, em alguns casos, as perdas podem chegar a quase 100% (SILVA, 2019).

Godoy et al (2017) afirmam que a presença de doenças nas lavouras de soja resulta no aumento dos custos de produção, no uso de insumos ou em medidas que visem a redução de danos e perdas por doenças. A ocorrência de qualquer doença depende da interação entre hospedeiro, patógeno e ambiente. Nas lavouras de soja, os fatores ambientais, ou seja, as condições climáticas durante a colheita, fazem com que a intensidade das principais doenças varie de uma colheita para outra, impedindo que os produtores atinjam altas produtividades e também levando a perdas de produtividade (SILVA, 2019).

Durante as atividades do estágio no instituto phytus, em Formosa-GO, foi possível acompanhar de perto os desafios do manejo de doenças e pragas da cultura, a dependência de fatores climáticos para uma boa produtividade, e a importância da utilização das boas práticas à favor do produtor. Silva (2019) afirma que boas práticas

incluem a rotação de modos de ações dos defensivos, inclusão de multissítios em aplicações de fungicidas sistêmicos, vazões e bicos adequados na pulverização, entreoutros.

Tendo em vista estes desafios, o relatório de estágio foi estruturado a fim de listar todas as atividades realizadas dentro da produção do grão de soja, que vai desde a análise de solo (para melhor se realizar as recomendações de manejo de solo), aplicação de insumos pré-plantio, dessecações, tratamento de sementes, plantio e aplicações de defensivos.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo do relatório de estágio foi listar e documentar as atividades envolvidas na produção de soja realizadas no instituto Phytus, na safra de 2021/22, localizada no município de Formosa-GO.



### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1 A cultura da soja**

##### **3.1.1 Situação econômica**

Segundo a CONAB, o Brasil na safra 2019/2020 foi o país com a maior produção de soja do mundo, com um recorde estimado em 124,8 milhões de toneladas do grão, tendo um ganho de 4,3% em relação à safra anterior de 2018/2019 (CONAB, 2020). De acordo com o Rally da Safra 2021 a estimativa de produção do grão de soja em abril de 2021 é de 137,1 milhões de toneladas, tendo um aumento de 8,5% se comparado com o ano 2018/2019 (RALLY DA SAFRA, 2021).

Devido a guerra comercial entre Estados Unidos e China o preço da soja teve um salto expressivo de 50,87% se comparado o valor médio da saca de 60kg em Julho de 2020 e Fevereiro de 2021, onde era avaliada em R\$ 102,07 e em Fevereiro de 2021 foi avaliada em R\$ 154,00 (CONAB, 2021). A alta dos preços tem como principais fatores os problemas climáticos que afetaram a produção norte-americana e a forte demanda da China que está reforçando seus estoques de grãos.

No mercado nacional os fatores que elevaram os preços da soja, foram além da alta do dólar que em agosto de 2020 ultrapassou os R\$ 5,40, o alto preço do bushel acima de US\$ 9,50/bu, aliado aos prêmios nos portos que ultrapassaram a média do ano passado e a média dos 5 anos anteriores. Segundo a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), as exportações em agosto de 2020 foram 30,47% a mais do que o exportado em agosto de 2019, sendo que em agosto de 2019 foram exportadas cerca de 5 milhões de toneladas e em agosto de 2020 cerca de 6,23 milhões de toneladas. Para o ano de 2021 são esperadas cerca de 85 milhões de toneladas exportadas de soja, o que representa um acréscimo de 2,78% se comparado com 2020 (CONAB, 2021).

### 3.1.2 Classificação botânica

A soja (*Glycine Max* (L.) Merr.) pertence à família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, da classe Rosidae, ordem Fabales, do gênero *Glycine* L, de espécie *Glycine max*. Segundo Fehr e Caviness (1977) a escala fenológica da cultura da soja é subdividida em duas fases, sendo elas a fase vegetativa e a fase reprodutiva.

É uma planta anual, de porte ereto, herbácea e autógama. Apresenta duas folhas cotiledonares, na fase de germinação e emergência, duas folhas simples dispostas de forma opostas no primeiro nó, acima do nó cotiledonar, e folhas trifoliadas inseridas no caule principal e nas ramificações (HUNGRIA; CAMPOS; MENDES, 2007).

As cultivares de soja apresentam dois tipos de hábitos de crescimento, determinado e indeterminado. O tamanho que a planta de soja pode atingir está relacionado tanto ao clima quanto ao seu hábito de crescimento. Hábito de crescimento determinado inclui plantas com um porte menor, onde o florescimento tem início no terço médio e avança ao ápice e à base. Tem frutificação mais uniforme pelo fato de todas as gemas axilares já estarem formadas. Estas plantas geralmente apresentam folhas e entrenós com tamanhos uniformes (CÂMARA, 1992).

Hábito de crescimento indeterminado apresenta plantas com um porte maior, onde o florescimento tem início no quarto ou quinto nó produtivo e avança em direção ao ápice da planta. Apresentam uma frutificação mais desuniforme, o tamanho de seus entrenós, folhas e vagens é menor conforme se aproximam do ápice da planta (CÂMARA; GODOY; MARCOS FILHO, 1982).

Os hábitos de crescimento das cultivares de soja referem-se à inclinação dos ramos laterais. Estes são denominados eretos quando a inclinação dos ramos laterais é menor do que 30°, em relação à haste principal, semi-ereto quando estão em torno de 30° a 60° e horizontal quando a inclinação dos ramos laterais é maior do que 60° (SEDIYAMA, 2009).

### 3.1.3 Aspectos edafoclimáticos

Existem muitos fatores que interferem na produtividade da soja, dentre eles destacam-se as condições edafoclimáticas, o manejo da cultura e seus tratos culturais, assim como o uso de variedades melhoradas, híbridos e matérias geneticamente modificados (SILVA et al., 2015).

A radiação solar é o principal fator limitante para o crescimento das culturas em geral, uma vez que a energia necessária para a realização da fotossíntese e os processos metabólicos depende diretamente da luz solar (SILVA et al., 2015). A eficiência do uso da radiação solar por uma cultura é a relação entre a incidência da mesma e o quanto é convertido em massa, uma vez que em cada período (vegetativo ou reprodutivo) a quantidade requerida é diferente (BERGAMASCHI, 2006).

A determinação dos estádios fenológicos e/ou do ciclo vital da cultura pode ser obtido através da contabilização de dias após o plantio ou pela quantidade térmica necessária para evolução de cada fase, contabilizados da germinação à maturação e/ou colheita, esta é dada em graus-dia (CARRERA et al., 2009). Esta última é mais indicada para estudo, apresentando resultados mais precisos, uma vez que é calculada em relação a fatores climáticos e da respectiva cultura. Ferneda et al. (2016), avaliando cultivares de soja semeadas em diferentes épocas, notaram diferenças quanto a soma térmica necessária para seu máximo crescimento e incorporação de massa seca.

A soja é uma cultura de dias curtos, desse modo seu florescimento é influenciado pela duração do período de incidência de luz solar (fotoperíodo) o qual depende da latitude local e declividade, como constatado por Carvalho et al. (2010), que obtiveram produtividades variando de 2958 a 3453 kg ha<sup>-1</sup> para cultivares de soja semeadas em Minas Gerais, submetidas a condições climáticas semelhantes, porém em cidades diferentes. Segundo Mundstock (2005), as culturas podem apresentar retardo ou atrasos no florescimento, pela redução de temperatura e horas diurnas, desse modo, ocorrem distúrbios fisiológicos, ocasionando crescimento excessivo ou não suficientes de ramos. Em ambos os casos há abortamento de significativa quantidade de

inflorescências e dos legumes, bem como atraso na floração apenas quando o fotoperíodo foi induzido de modo a aumentar as horas de radiação.

Outro fator extremamente importante para assegurar boas produtividades tanto para a soja quanto para a cultura em sucessão, é a disponibilidade de água. Segundo Farias et al. (2007), a quantidade de água requerida pela cultura da soja durante seu ciclo varia de 450 a 800 mm, sendo que a restrição hídrica durante a germinação e no período de enchimento de grãos pode afetar significativamente a produtividade (CARRERA et al., 2009). Onde o período crítico estende-se da iniciação floral até a maturação fisiológica (SANS; GUIMARÃES, 2006). Diante de deficiência hídrica durante o período crítico, a quantidade de grãos na vagem, assim como a produção pode ser afetada em até 50% (SILVA et al., 2012).

A necessidade de água para uma cultura é variável em suas diferentes fases fenológicas (vegetativa e reprodutiva). Na fase vegetativa a planta utiliza uma maior quantidade de água para os processos fisiológicos relacionados ao crescimento. E na fase reprodutiva, para a emissão da inflorescência e enchimento de grão. Deste modo, Bergamaschi et al. (2006), testando cultivares submetidas à restrição hídrica, notaram a redução produtiva quando ocorrida na fase de florescimento, Silva et al. (2012), testando cultivares de milho, também notou quebra de produtividade por deficiência hídrica de 20 a 25 mm no final da fase vegetativa, ocasionando produtividade máxima de 4,73 t ha<sup>-1</sup>.

#### **3.1.4 Características e fenologia da planta desoja**

Seu grão é uma importante fonte de proteínas, cerca de 40%, e óleo 20%, utilizado para alimentação humana, animal e produção de biocombustível (SEDIYAMA, 2009). É considerada a principal leguminosa cultivada no Brasil, com produção da safra 2018 (CONAB, 2019).

As flores são completas, com 2 a 35 unidades por racemo, podendo ser de coloração branca ou roxa. O fruto é do tipo vagem, deiscente, podendo conter de uma a cinco sementes. A planta possui altura variável de 30 a 200 cm e com mais ou menos ramificações (SEDIYAMA, 2009).

O número de ramificações pode contribuir para o aumento da área fotossintetizante, interferindo no potencial produtivo da planta. Mauad et al. (2010), avaliando a influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja, observaram que o aumento da densidade provocou redução do número de ramos e vagens por planta e grãos por vagem. O sistema radicular é do tipo axial com raiz principal pouco desenvolvida e um grande número de raízes secundárias localizadas, principalmente, até os 15 cm de profundidade, no entanto podem chegar a 180 cm (BORÉM, 2009). Nas raízes são formados nódulos resultantes do estabelecimento de uma relação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que apresentam a enzima nitrogenase capaz de reduzir o nitrogênio atmosférico a amônia e desta para amônio, fornecendo-a á planta e recebendo em troca fotoassimilados (HUNGRIA; CAMPOS; MENDES, 2007).

As condições proporcionadas pelas mudanças nos elementos meteorológicos dependem da região, tipo de solo, época de plantio e ciclo da cultura. A caracterização da fenologia da soja permite, assim, identificar e agrupar os estágios de desenvolvimento da cultura e vinculá-los às necessidades específicas ao longo do ciclo (FARIAS et al., 2007).

A classificação dos estágios de desenvolvimento da soja identifica com precisão o estágio de desenvolvimento em que uma planta ou cultura de soja se encontra. A precisão na identificação dos locais esportivos não é útil apenas para pesquisadores, órgãos públicos e privados de assistência técnica, promotores e produtores, mas é absolutamente necessária, pois facilita a comunicação oral e escrita, padroniza a linguagem e elimina a possível presença na interpretação subjetiva desses públicos. (FARIAS et al., 2007).

O sistema que representa o desenvolvimento da soja é dividido em duas fases: a fase vegetativa é indicada pela letra V e a fase reprodutiva pela letra R. As subdivisões dos estágios vegetativos são numericamente designadas como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estágios designados como VE (emergência) e VC (estágio cotilédone). O último estágio vegetativo é designado como Vn, onde “n” representa o número dos últimos nós vegetativos formados por uma determinada variedade (NEUMAIER; NEPOMUCENO; FARIAS, 2007).

O período reprodutivo inclui as fases de florescimento (R1 e R2), de formação da vagem (R3 e R4), de formação do grão (R5 e R6) e de maturação do vegetal (R7 e R8), sendo representados da seguinte forma:

- R1 – Início do florescimento, uma flor aberta em qualquer nó da haste principal;
- R2 – Florescimento pleno, uma flor aberta em pelo menos um dos dois últimos nós da haste principal com folha totalmente desenvolvida;
- R3 – Início de formação da vagem, vagem com 5 mm de comprimento em pelo menos um dos quatro últimos nós da haste principal com folha totalmente desenvolvida;
- R4 – Vagem completamente formada, vagem com 2 cm de comprimento em pelo menos um dos quatro últimos nós da haste principal com folha totalmente desenvolvida;
- R5 – Início do enchimento do grão, grão com 3 mm de comprimento em vagem em pelo menos um dos quatro últimos nós da haste principal com folha totalmente desenvolvida;
- R6 – Grão cheio, vagem com grãos verdes preenchendo suas cavidades em pelo menos um dos quatro últimos nós da haste principal com folha totalmente desenvolvida;
- R7 – Início da maturação, pelo menos uma vagem normal na haste principal com tonalidade de madura;
- R8 – 95% das vagens com tonalidade de madura (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

## **3.2 Manejos**

### **3.2.1 Manejos de plantas daninhas**

Uma das principais problemáticas enfrentadas pelos produtores de soja e outros alimentos no mundo é o controle de plantas daninhas. Em casos mais críticos, a interferência de plantas invasoras, pode reduzir o potencial produtivo em até 46,0% (NEPOMUCENO et al., 2007).

Diversos fatores podem influenciar o desempenho agrônomo da soja, interferindo na produtividade e na qualidade de grãos, a competição destaca-se entre esses fatores, competindo pelos recursos disponíveis no ambiente, hospedam pragas e doenças além de liberarem substâncias alelopáticas, ocasionando perdas de produtividade e na qualidade dos grãos (LAMEGO et al., 2013).

A presença de plantas daninhas ocasiona também além dos problemas citados acima, dificuldade em processos de colheita, tratos culturais, entupimento de canais de irrigação, plantas parasitas, intoxicação de animais, moléstias, depreciação na qualidade do produto e depreciação do valor da terra (CARVALHO, 2013).

O crescimento e a produtividade de grãos da soja sofrem influência direta da época de início do controle das plantas invasoras (RIZZARDI et al., 2004). Os efeitos negativos das plantas daninhas em culturas decorrem tanto da duração do período de interferência quanto do acréscimo na densidade de plantas invasoras (GHERSA; HOLT, 1995).

Segundo Koslowski et al. (2002) os efeitos da interferência são irreversíveis, a planta não consegue recuperar o desenvolvimento ou a produtividade após a retirada do estresse que a presença da planta invasora gerou. O número de vagens, na cultura da soja, é a característica que sofre maior impacto pelo estresse da competição de plantas concorrentes, já o peso médio de grãos e o número de grãos por vagem possuem maior controle individual, mostrando menor resposta de variação devido ao ambiente (BOARD; WIER; BOETHEL, 1995).

Juan; Saint-Andre e Fernandez (2003) verificaram que a redução pode chegar a 40% no número de vagens e 6,5% no número de grãos por vagens, a massa de mil grãos também é reduzida, este ocorre principalmente pela competição, onde as plantas direcionam os assimilados produzidos para seu crescimento, ocorrendo um déficit no enchimento dos grãos.

Outros autores como Meschede et al. (2004) verificaram que a matéria seca das plantas daninhas possui correlação significativa e inversamente proporcional a produtividade, estande final, altura e número de hastes.

### 3.2.2 Manejo de pragas

No sistema convencional medidas de controle (geralmente usando métodos químicos) devem ser tomadas na presença de organismos, independentemente de outros fatores. A utilização desse sistema se deve à falta de informações técnicas sobre manejo de pragas para a maioria das culturas, à falta de informações de técnicos e agricultores, benefícios econômicos e à falta de políticas agrícolas focadas em normas técnicas. No entanto, seu uso não promove o controle adequado de pragas, aumenta os custos de produção, polui o meio ambiente e traz problemas de saúde para agricultores e consumidores (PICANÇO, 2010).

O sistema agrícola convencional se caracteriza pelo controle sistemático de pragas e doenças mediante uso de agrotóxicos, o que implica em efeitos nocivos à biologia do solo, equilíbrio nutricional das plantas e o controle biológico natural (CLARO, 2001).

O histórico do Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja está ligado à mudança de conceituação no controle de pragas que ocorreu nos anos 1960, período em que o mundo foi alertado para os perigos do uso abusivo de pesticidas (ARAGON 2004). Esse fato desencadeou políticas governamentais para reduzir o uso desses insumos pela utilização de diversos programas de MIP's. Foi nessa época que o conceito de controle integrado foi introduzido e o termo manejo integrado de pragas foi popularizado. O MIP visa a integração de várias táticas de controle, ao invés de se basear no controle pelo uso exclusivo de inseticidas (KOGAN 1998).

O Manejo Integrado de Pragas da Soja é um dos programas de maior sucesso e reconhecido mundialmente. Infelizmente, foi arquivado nos últimos anos. Implementada na década de 1970, é há muito tempo a técnica mais famosa associada ao cultivo da soja. Na Argentina, o programa limita a aplicação de pesticidas a menos de uma aplicação por cultura (ARAGON 2004). No Brasil, reduziu o uso de pesticidas em mais de 50%, enquanto a produtividade da cultura da soja não diminuiu (GAZZONI, 1994).

Seus conceitos foram amplamente discutidos junto aos difusores (extensão rural) e usuários (agricultores). Várias publicações foram elaboradas para demonstrar a importância do MIP. Dessas, destacou-se um boletim da Embrapa Soja, intitulado



‘Insetos da Soja no Brasil’ (PANIZZI et al., 1977), que teve grande impacto nacional. Essa publicação, ilustrada com fotos coloridas dos principais insetos-pragas e seus inimigos naturais, aborda os conceitos básicos do MIP, envolvendo níveis de danos econômicos e amostragem dos insetos- pragas.

Nos anos 1980, uma nova contribuição deu ao MIP da soja um enfoque novo no controle de uma das principais pragas, a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatilis* (Hübner). Um vírus, conhecido por baculovirus, foi incorporado com sucesso no MIP da soja e passou a ser o principal produto para o controle dessa praga. Nos anos 1990, uma nova tática de controle foi incluída no MIP da soja, ou seja, o controle biológico dos percevejos pelos parasitoides de ovos. Essas duas táticas de controle permanecem ainda hoje como muito importantes no manejo da lagarta-da-soja e dos percevejos. Mais recentemente, uma nova publicação atualizou a questão das pragas e dos inimigos naturais na cultura da soja (HOFFMANN-CAMPO; MOSCARDI; CORRÊA-FERREIRA, 2000).

Consiste no controle de populações de pragas por ação direta de outros seres vivos, denominado inimigos naturais. Os inimigos naturais podem ser patógenos, parasitoides ou predadores (GARCIA, 2008). O controle biológico, fenômeno natural de regulação de populações de insetos e ácaros através de ação de inimigos naturais, nas suas diferentes facetas (introdução, conservação ou multiplicação) é ainda muito pouco utilizado no Brasil e no mundo. É um grande paradoxo, pois cada vez mais as pessoas se preocupam com o meio ambiente e com a sua preservação. São varias as formas de utilização de controle biológico dentro de programas de manejo integrado de pragas e poderiam ser assim definidas (ESALQ, 2006):

Controle Biológico Natural: consiste na Conservação de inimigos naturais (inseticidas seletivos, praticas culturais adequadas, preservar habitat ou fontes de alimentação). Controle Biológico Clássico: importação (introdução) e colonização de parasitoides ou predadores, visando ao controle de pragas exóticas. Consiste de liberações inoculativas (pequeno numero de insetos) e, por este motivo, dá resultado a longo prazo e se aplica apenas às culturas perenes e semi-perenes. Controle Biológico Aplicado: os inimigos naturais são multiplicados e liberados de forma inundativa, com

base em criação massais. É mais aceito pelo agricultor por ter efeito semelhante aos inseticidas (PARRA et al., 2002).

### 3.2.3 Adubação e Manejo nutricional

A adubação com o uso de fertilizantes químicos é necessária quando o solo não é adequado para o cultivo da soja, carece dos nutrientes necessários ou é retirado pela cultura (BLANCO, 2015). O trabalho nessa modalidade aplicada visa, principalmente, melhorar a eficiência do solo e reduzir as perdas, o que é comum no campo da engenharia agrônômica (FOLONI; ROSOLEM, 2008). Orientado pelo teor de nutrientes e pelas metas de produtividade identificadas na análise do solo, o usuário deve determinar as recomendações de adubação. Devido ao processo de formação, a acidez do solo pode ocorrer naturalmente, e quando o pH do solo é baixo, a disponibilidade de alguns nutrientes, como fósforo e molibdênio, é reduzida.

A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) na cultura da soja é bastante complexa devido às diversas interações entre a planta e a bactéria fixadora. Dependentemente da espécie vegetal a disponibilização de nitrogênio para as culturas ocorre de formas diferenciadas (FANGAN et al., 2007). Para a soja, são utilizados necessariamente 80 kg de nitrogênio (N) para cada 1.000 kg de produção. Quando se trata do primeiro cultivo de soja, recomenda-se a utilização dupla a tripla da dose de inoculante, favorecendo os resultados de produção com um aumento de até 20 sacas por hectares (BROCH; RANNO, 2011).

O estudo realizado por Mendes et al. (2008) revelou que a adubação nitrogenada tardia, no cultivo da soja com inoculação, em latossolos do Cerrado, não se justifica economicamente, nos sistemas de plantio direto ou convencional, em todas as fontes de N utilizadas pelos autores: uréia, nitrato de amônio e sulfato de amônio. A nodulação da soja foi influenciada negativamente pela aplicação 200 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, sendo maior em plantio direto do que convencional. Esses resultados ressaltam a importância

de manejo adequado do N em soja, para evitar não apenas prejuízos para a fixação biológica de  $N_2$ , mas também o uso desnecessário de fertilizantes nitrogenados.

Para avaliar e validar a fixação biológica do  $N_2$  pela soja, Souza et al. (2008) determinam que a massa de nódulos secos (MNS) é o melhor parâmetro para a avaliação da nodulação. Os autores citam também que há correlações significativas entre a massa seca aérea das plantas (MPAS) e o nitrogênio total acumulado na parte aérea. Portanto, o monitoramento da FBN pela soja pode ser realizado apenas pela determinação da MNS e da MPAS.

Com a escassez de N, a planta sofre algumas patologias, sendo elas: clorose total das folhas antigas, por efeito da menor síntese de clorofila, continuada por necrose; e valores protéicos menores nos grãos (EMBRAPA, 2010). Para o potássio (K), segundo elemento mais absorvido pela soja, a indicação da dose a ser aplicada pode seguir os seguintes dados obtidos por Broch e Ranno (2011): para adubação corretiva em solos argilosos é recomendável utilizar até 150 kg  $K_2O\ ha^{-1}$  e para solos arenoso até 80 kg  $K_2O\ ha^{-1}$ ; já para adubação de manutenção utilizar 20 kg  $K_2O$  pra cada tonelada de grãos a ser produzida.

Os efeitos de doses e modos de aplicação de potássio na produtividade e qualidade de sementes de soja foram estudados por Broch e Ranno (2011) revelando que a aplicação de K, independente das doses ou dos modos, promove aumento nas produtividades de grãos, óleo e proteína. Porém, o vigor de sementes é afetado pelas doses crescentes de K, não diferindo no modo de aplicação. Verificando efeito significativo da adubação com K em cobertura.

Foloni e Rosolem (2008) avaliaram a produtividade de grãos e acumulação de potássio na soja em função da aplicação antecipada de fertilizantes potássico na instalação do milho em relação com o K aplicado na semeadura da soja subsequente no sistema de plantio direto (SPD), concluindo que a esta aplicação antecipada minimizou a exportação de K pela colheita de grãos de soja, independentemente das quantidades de KCl aplicadas.

Em solos com baixa ou nenhuma adição de fertilizantes fosfatados, as formas orgânicas de fósforo (P) são as principais mantenedoras do P absorvido pelas plantas (GATIBONI et al., 2007). O progresso de plantas de soja (sistema radicular e parte

aérea) no pleno florescimento apresenta deficiência visual quando comparados sem e com o fornecimento de P. A avaliação da disponibilidade de fósforo para a soja pode ser definida pelo extrator Mehlich-1 e Resina (BROCH; RANNO, 2011).

A capacidade extratora de P da soja é comparada com outras culturas (milho, braquiária brizantha e milheto) por Foloni et al. (2008). Neste estudo, submetido a diferentes doses de fertilizante fosfatado natural fosforita Alvorada, em condições controladas, o milho, ao contrário da soja, respondeu positivamente ao aumento da dose de  $P_2O_5$ . Os autores concluíram que somente a soja não responde à aplicação de fosfato natural, considerando a produção de fitomassa, que foi incrementada linearmente até 50 a 80 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ .

Para avaliar a eficiência agrônômica relativa de fósforo (P) na cultura da soja, Junior, Prochnow e Klepek (2008) realizaram um estudo em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa e baixa disponibilidade de fósforo, revelando que maiores incrementos são verificados quando as fontes de P são aplicadas a lanço e não no sulco de semeadura.

Guareschi et al., (2008) concluem que não há diferença entre a adubação fosfatada e potássica em semeadura a lanço antecipada para a cultura da soja, sugerindo optar pela que garanta menor custo. Moterle et al, (2009), consideram adequados utilizar na produção da oleaginosa, 2,6 a 5,0 g kg<sup>-1</sup> de P e 17,1 a 25,0 g kg<sup>-1</sup>, afirmando que a alta produtividade da soja esta associada a esses teores.

O enxofre (S), entre os nutrientes necessários a soja, é o que mais se concilia funcionalmente ao nitrogênio, sendo suas equiparações bem organizadas. Em solos com carência desse nutriente, utiliza-se a adubação que o envolvem em sua caracterização, como: o gesso agrícola (15 a 18%), o superfosfato simples (10 a 12%), o enxofre elementar pó (95 a 98%), o enxofre elementar granulado (70%) e o enxofre elementar peletizado (90%). Porém, quando utilizado de forma inadequada no solo, o S diminui o teor de MOS, tornando os solos ainda mais deficientes neste próprio elemento. Devido à grande mobilidade desse nutriente e o seu acúmulo em camadas mais profundas, deve-se realizar a análise de solo em duas profundidades: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. (BROCH; RANNO, 2012; REZENDE et al., 2009).

Broch et al. (2011) avalia a influência de diferentes fontes de S sobre a eficiência de grãos na cultura da soja, demonstrando que excepcionalmente o enxofre elementar não é eficiente em disponibilizar S para a oleaginosa. Um estudo realizado por Rezende et al. (2009), indicou que a adubação foliar nas doses de S3 2,0 e 3,0 L.ha<sup>-1</sup> e S8 1,0 e 1,5 L.ha<sup>-1</sup> aumentam o rendimento de grãos e o teor de Ca na soja.

O molibdênio (Mo) é responsável por catalisar a conversão de nitrato a nitrito, atuando no processo de FBN. Quando em falta esse micronutriente reduz a produtividade. Já o cobalto (Co) é essencial para a fixação do N<sub>2</sub>, sua deficiência acarreta míngua de N na soja e seu excesso diminui a absorção de ferro (Fe). Além de se aplicar quantidades corretas de Co, é necessário salientar a importância de misturá-lo homogeneamente as sementes para que não ocorram patologias em plantas isoladas. Para a competência da FBN, não são necessárias grandes quantidades de Mo e Co, no entanto, o uso desses elementos se faz indispensável, pois os solos em sua maioria não há quantidades adequadas para a demanda. São doses recomendáveis: 2 a 3 g de Co e 20 a 30 g de Mo por hectare (BROCH; RANNO, 2012).

Golo et al. (2009) desenvolveu uma pesquisa que objetivou avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de cobalto (Co) e molibdênio (Mo) sobre as características produtivas da soja e na qualidade de suas sementes, concluindo que a inoculação aumenta o número de vagens e sementes por planta, promovendo a melhoria na qualidade fisiológica das sementes.

Há ainda outros micronutrientes necessários de cuidados durante a produção de soja, como o zinco (Zn), o manganês (Mn), o cobre (Cu) e o boro (B), porém para estes o efeito residual atinge um período de 5 anos, sendo possível não utilizá-los durante uma safra sem comprometimento a produtividade. As quantidades de cada nutriente a se utilizar, quando necessárias, estão correspondidas em: 0,5 a 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> para o B, 0,5 a 2,5 kg.ha<sup>-1</sup> para o Cu, 2,0 a 6,0 kg.ha<sup>-1</sup> para o Mn e 4,0 a 6,0 kg.ha<sup>-1</sup> para o Zn (BROCH; RANNO, 2011).

#### 3.2.4 Plantio

A época de semeadura e o arranjo espacial são características que devem ser colocadas em práticas e obterem total atenção pois ambos os fatores afetam o rendimento, a arquitetura e o comportamento da planta. Com relação ao fator econômico a época de semeadura é a prática de manejo da qual melhora o desenvolvimento e o rendimento dos grãos com um número menor de recursos. Por isso, é de grande importância o estudo da época de semeadura (MEOTTI et al., 2012).

Plantas que estejam mal distribuídas em campo não aproveitam os recursos disponíveis tais como água, luz e nutrientes. Os espaços vazios entre as plantas facilitam a infestação de plantas daninhas e diminuem o porte da soja e essa redução causa redução da produtividade além de dificultar a colheita mecanizada (GIBBERT et al., 2018).

O cultivo da soja pode ser feito pelo sistema de plantio direto e o convencional, em que o Sistema de Plantio Direto (SPD) é de manejo em que a palha e os restos vegetais são deixados propositalmente na superfície do solo, revolvido no sulco em que são depositadas as sementes e os fertilizantes, diferente do plantio convencional utilizado técnicas para o preparo do solo e controle fitossanitário, fazendo arações e gradagem em que removem a vegetação do terreno, fazem destorroamento e nivelamento, a semeadura, adubação e passada a etapa de plantio as culturas podem então ser tratadas (FERREIRA; FREITAS; MOREIRA, 2015).

O sistema de plantio direto torna-se uma boa opção para o cultivo da soja, pois durante os períodos de seca, as plantas de cobertura do solo protegem a planta contra variações de temperatura, diminui a evaporação de água, aumenta a infiltração da água no solo, aumenta, assim, o teor de água disponível para as plantas, resultando em maior resistência nos períodos de déficit hídrico. Vale ressaltar que nos períodos chuvosos, a cobertura do solo reduz os impactos das gotas de chuva diminuindo as perdas de solo pela erosão (PIRES et al., 2015).

Para que esse sistema seja efetivado, é fundamental que se solucionem os problemas por ocasião da sua instalação como os de compactação do solo, baixa disponibilidade de matéria orgânica, pouca fertilidade, presença de plantas daninhas, maior consumo de energia ocasionada pela escolha inadequada de maquinários. O revolvimento do solo deve ser mínimo, as máquinas para a semeadura devem cortar a

palhada superficialmente e abrir o sulco para colocar o fertilizante na dosagem certa como também a profundidade e posições corretas. Logo após, o sulco deve ser fechado e em seguida, aberto para que as sementes possam ser colocadas (CASÃO JUNIOR; CAMPOS, 2004).

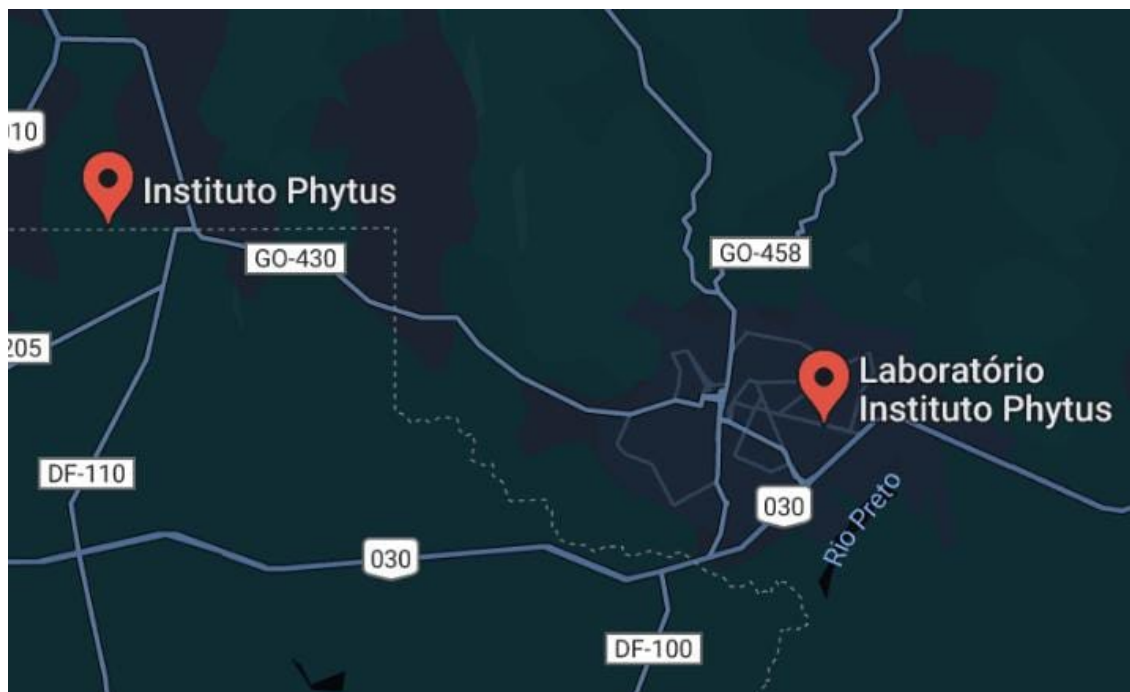
É importante que se faça a correção da acidez do solo, através da calagem, pois esse é um dos primeiros passos para poder alcançar e adquirir altas produtividades em áreas recém descobertas, lembrando de não haver descuido em áreas já cultivadas. A disponibilidade de nutrientes no solo também é um dos fatores que mais afetam a produtividade, pode se apresentar naturalmente elevado, comotambém pode-se construir ou, então, recuperar fazendo o manejo correto do solo (OLIVEIRA et al., 2008).

## **4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

### **4.1 Apresentação da fazenda**

O instituto Phytus é uma empresa de desenvolvimento de pesquisa afim de realizar testagem de produtos (de outras empresas) e encontrar a melhor forma de sua utilização e manejo. O instituto tem sua sede localizada na fazenda cereal citrus, aos arredores de Formosa-GO e fica cerca de 15km da cidade. Tem também um laboratório de pesquisa sediado na cidade de Formosa (Figura 1).





**Figura 1.** Localização do Instituto Phytus. Fonte: Google Maps.

## **4.2 Características do clima e do solo da região**

Em Formosa, a estação com precipitação é úmida e de céu encoberto; a estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é morno. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 13 °C a 30 °C e raramente é inferior a 9°C ou superior a 33°C.

A Superfície Regional de Aplainamento em Formosa, segundo Latrubesse e Carvalho (2006), compreende uma paisagem que é interrompida por colinas alongadas, com rochas resistentes (calcários, dolomitos e folhelhos). São áreas com relevo plano, com altitudes variando entre 700 a 1100 metros acima do nível do mar, que nos últimos

anos têm sido apropriadas pela agricultura mecanizada em decorrência da topografia favorável. Apresentam os solos mais profundos como os Latossolos sob influencia de um clima tropical continental com estação duas estações definidas: uma seca e outra chuvosa.

## 5 ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO

### 5.1 Correção de solo

O excesso de  $Al^{+3}$  e  $H^{+}$  influencia no crescimento das raízes das plantas, as quais podem ter o desenvolvimento inibido. Esse excesso ocasiona o mal desenvolvimento do sistema radicular, no qual limita a absorção de água e nutrientes e conseqüentemente afeta diretamente a produtividade da cultura. Na região do Cerrado, o problema da acidez (excesso de alumínio, baixos teores de cálcio e magnésio) não é só superficial (0 a 20 cm), podendo ocorrer também na subsuperfície (camadas mais profundas) (COCHRANE; AZEVEDO, 1988). Visando a manutenção da acidez, após análise de solo, foi realizada correção em áreas de aberturas (Figura 2). A correção do solo foi feita tanto superficial (de 0 a 20cm) com calagem, quanto subsuperficial (20 a 40cm) com gessagem. Foi feito calagem e gessagem em tratamentos isolados e em conjunto, a fim de testar qual a melhor modo de manejo para o desenvolvimento radicular na soja. Aplicação de calcário e gesso foram feitas a lanço.



**Figura 2.** Correção de solo em áreas de cultivo de soja no Instituto Phytus. Fonte: Castro, 2022.

## **5.2 Demarcação da área (estaqueamento)**

Um plantio com finalidade experimental é necessário uma demarcação com separações de tratamentos, parcelas e repetições. Com esse intuito, antes da semeadura, toda a área foi estaqueada. O estaqueamento foi feito de tal forma que atendesse a demanda de cada protocolo. Geralmente, esses protocolos experimentais eram feitos de acordo com a necessidade de testagem de cada produto, manejo e afins. Desse modo, haviam protocolos com 4 a 20 tratamentos (Figura 3), variando para cada situação e dependendo do número de parcelas disponíveis e necessárias para a realização experimental. O delineamento experimental utilizado foi o DIC, delineamento inteiramente casualizados.



**Figura 3.** Demarcação da área (estaqueamento): Castro, 2022

### 5.3 Tratamento de sementes

O tratamento de semente é uma prática de grande importância, que visa a proteção da semente de doenças que se encontram no solo (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Aspergillus* spp.), e pragas iniciais (lagarta elasmobrânquia, corós, mosca branca, entre outras), que podem reduzir a população da cultura, causando grandes prejuízos (SEDIYAMA, 2015).

O uso de defensivos agrícolas no tratamento de sementes confere à planta condições de defesa, o que possibilita maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura. O controle de pragas e doenças que atacam a soja é realizado desde o início de seu ciclo com uso de defensivos no tratamento de sementes,



sendo essa uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (Martins et al., 1996; Raga et al., 2000; Siloto et al., 2000; Ceccon et al., 2004).

A utilização de inoculantes no tratamento de semente também tem sido uma prática muito adotada. Inoculantes com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* ajudam a cultura na fixação biológica de nitrogênio, evitando um maior custo com adubação nitrogenada. Desse modo, foi realizado o tratamento de semente com Standak Top, inseticida e fungicida (Figura 4). O tratamento foi realizado em escala, em 45, 30, 15, 7 dias e no dia da semeadura, a fim de testar qual o melhor resultado. Em todos os tratamentos (45, 35, 15, 7 e 0 dia) foram adicionados inoculantes com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no dia da semeadura. Todo o tratamento de semente foi realizado em uma betoneira adaptada para tal.



**Figura 4.** Tratamento de semente com Standak Top, inseticida e fungicida: Castro, 2022

#### 5.4 Plantio da soja

A semeadura foi realizada de forma escalonada a fim de atender as demandas protocolar de cada experimento. De forma geral, iniciou no dia 05 de novembro de 2021 e se prolongou por 15 dias. A semente utilizada para semeadura foi a variedade DESAFIO RR, da Brasmax. O plantio ocorreu em talhões de 12 metros de largura por 300 de comprimento e sempre trocando as sementes com diferentes dias de tratamento. Desse modo, foi utilizado uma plantadeira mais antiga, da semeato com 6 linhas de plantio, para atender melhor as demandas da troca de semente na pipoqueira.

#### 5.5 Teste de germinação e vigor

Após sete dias de semeadura, foi realizado teste de germinação e vigor. Em alguns pontos, houve necessidade de replantio manual para recomposição da população de plantas. A população é um dos fatores de maior importância e relevância para uma boa produtividade final. Levando isso em consideração, foi tomado os devidos cuidados para manter, da melhor forma possível, a população de plantas desejadas.



**Figura 5.** Testagem de germinação: Castro, 2022

## 5.6 Aplicação de defensivo de pós-emergência

O estágio inicial da soja, entre 30 a 50 dias após emergência, é o período que a planta sofre maior influência de competição de plantas invasoras. As plantas daninhas (invasoras) competem por nutriente, luz e espaço, tornando prejudiciais para a cultura de interesse, sendo necessária a aplicação de herbicidas para o seu controle. Para uma aplicação de qualidade, se faz necessário atender algumas demandas, tais como, o conhecimento do estágio fenológico da planta invasora, afim de saber melhor época de aplicação e também as condições favoráveis à absorção do herbicida, que em geral é em temperaturas entre 20 a 30°C, umidade relativa do ar entre 70 e 90% e ventos com velocidade inferior a 10 Km/h.



**FIGURA 6.** Aplicação de defensivos: Castro, 2022



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado é de grande valor para todo e qualquer estudante, não só como tal, mas principalmente como futuro profissional atuante na área. Através dele é possível se colocar em prática e conhecer ainda mais toda a teoria adquirida em sala de aula durante todo o desenvolvimento da grade curricular estabelecida durante os anos de formação.

Além do mais, o relacionamento com profissionais com alto padrão de qualificação profissional, soma-se para o estagiário, postura e atitudes diante de circunstâncias indesejadas e inesperadas, deixando-o munido de experiências que só poderiam ser adquiridas através desse convívio. Levam-se para a vida profissional futura, aprendizagens significativas que trarão bons resultados no exercício das atribuições que o cargo requer.

Salientando também que o estágio supervisionado tornou-se um atributo fundamental para que o estagiário adquira habilidades com as novas tecnologias, que constantemente chegam ao meio agrícola e que se tornaram ferramentas essenciais para aquele que deseja exercer essa profissão com dinamismo e eficiência.

Desde o planejamento até a execução final, foi notória a preocupação da empresa e dos profissionais envolvidos em relação à organização, ao manejo, ao uso correto dos equipamentos de proteção individual, para que os resultados fossem satisfatórios. A empresa possui uma boa estrutura em todos os processos do sistema produção, do armazenamento, do plantio, do manejo, da colheita. Sendo presenciada a capacitação de funcionárias, com treinamentos e cursos, além das reuniões diárias, onde eram acompanhadas as orientações e as tomadas de decisões em relação a aplicações, visando o controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

Não se pode esquecer também da aprendizagem na gestão de pessoas, reconhecendo que, em todas as áreas profissionais o relacionamento humano tem uma contribuição importante para o bom desempenho e desenvolvimento de atividades produtivas e eficazes.

Cabe destacar que é importante que se façam novos experimentos ao longo de safras, utilizando diferentes cultivares, para que se evidenciem os resultados com maior precisão, auxiliando nas melhorias de práticas de manejo que se fazem importantes para o pleno desenvolvimento da cultura da soja, proporcionando maior produtividade e rentabilidade aos produtores.

## 7 REFERÊNCIAS

- ARAGON, J. Soybean integrated pest management in Argentina, p.183-190. In: Moscardi, F. et al. (eds.). Proceedings VII World Soybean Research Conference, **Embrapa**, 2004. Soybean, Londrina, PR, 1344p.
- BERGAMASCHI, H et al. Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.2, p.243-249, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/GtwYt6SSLWgzsZFKgHbt36P/?format=pdf&lang=pt#:~:text=A%20maior%20redu%C3%A7%C3%A3o%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o,uma%20raz%C3%A3o%20de%200%2C7>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- BLANCO, I. B.; Adubação da cultura da soja com dejetos suínos e cama de aviário. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Dissertação de mestrado. 2015.
- BOARD, J. E.; WIER, A. T.; BOETHEL, D. J. Source strength influence on soybean formation during early and late reproductive development. **Crop. Sci.**, v. 35, n. 4, p. 1104-1110, 1995. Disponível em: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci1995.0011183X003500040031x>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- BROCH, D. L.; RANNO, S. K. **Fertilização do solo, adubação e nutrição da cultura da soja**. Fundação MS. Tecnologia e Produção: Soja e Milho, 2012.
- BROCH, D. L. et al. Produtividade da soja no cerrado influenciada pelas fontes de enxofre. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v.42, n.3, p.791-796. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000300027>. Acesso em: 16 abr. 2022.
- CÂMARA, G. D. S et al. **SOJA: PRODUÇÃO, PRÉ-PROCESSAMENTO E TRANSFORMAÇÃO AGROINDUSTRIAL**. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1988.
- CÂMARA, G. M. S. **Ecofisiologia Da Cultura Da Soja**. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1., 1991, Piracicaba. Anais. Piracicaba, SP: ESALQ/Departamento de Agricultura; FEALQ, 1992. p. 129-142.
- CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas**. v. 6. Edição. O Autor, Lages-SC, 2013.
- CARVALHO, E. R et al. Desempenho de cultivares de soja [*Glycine max*(L.) Merrill] em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. **Ciências agrotécnicas**. Lavras, v.34, n.4, p. 892-899. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400014>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- CASÃO JUNIOR, R.; CAMPOS, C. F. **Desempenho de diferentes sistemas de acabamento de semeadura em plantio direto**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

CLARO, S.A. Referencias tecnológicas para a agricultura familiar ecológica: a experiência da região Centro-Sul. Porto Alegre: **EMATER/RS-ASCAR**, 2001. 250p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, quarto levantamento, janeiro de 2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 17 abr. 2022.

CORREA, C et al. Water deficit effect on the relationship between temperature during seed fill period and soy bean seed oil and protein concentrations. **Crop science**, v. 49, n. 3, p. 990-998, 2009. Disponível em: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2008.06.0361>. Acesso em: 17 abr. 2022.

CONAB. **Acompanhamento Da Safra Brasileira- GRÃOS**, V. 7 – SAFRA 2019/20 - DÉCIMO SEGUNDO LEVANTAMENTO, BRASÍLIA, P. 1-33, SETEMBRO, 2020. Disponível em CONAB: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/14173-12-levantamento-safra-2019-20>> Acesso em: 17 abr. 2022.

CONAB. **Consulta preços de mercado soja fevereiro de 2021**. Disponível em: CONAB: <<https://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaPgaf.do?method=acaoListarConsulta>> Acesso em: 17 abr. 2022.

EMBRAPA—EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja— Molibdênio e Cobalto**. Londrina, 1ª ed, p. 1-36. 2010.

ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33. 2004, São Pedro. Anais. São Pedro: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2004. 1 CD-ROM.

ESALQ. **Controle biológico de pragas**: na prática, Piracicaba, 2006, 287 p.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da Soja**. Londrina, PR: Embrapa soja, 2007. 9p.

FAGAN, E. V et al. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja— revisão. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 14, n. 1, p. 89-106. 2007. Disponível em: <http://itaya.bio.br/materiais/Fixa%C3%A7%C3%A3o%20biol%C3%B3gica%20do%20nitrogenio.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2022.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages Of Soybean Development**. Ames, Iowa: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1977. 11 p. (Special Report, n. 80).

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. 48. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 1-9.

FERREIRA, B. G. C., FREITAS, M. M. L., & MOREIRA, G. C. Custo operacional efetivo de produção de soja em sistema de plantio direto. **Revista iPecege**, v.1, n.1, p. 39- 50, 2015. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/2#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20resultados,participa%C3%A7%C3%A3o%20de%2079%2C38%25>. Acesso em: 17 abr. 2022.

FERNEDA,B.G et al. Graus-dias na estimativa das taxas decrescimento de quatro cultivares de soja em diferentes épocas de plantio. **Nativa**,Sinop,v.4n.,3p.121-127,2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/3315>. Acesso em: 17 abr. 2022.

FOLONI,J.S.S et al.Aplicação de fosfato natural e reciclagem de fósforo por milheto,braquiária,milho e soja.**RevistaBrasileirade CiênciadoSolo**.Viçosa,v.32,p.1147-1155.2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000300023>. Acesso em: 17 abr. 2022.

FOLONI, J. S. S.; ROSOLEM, C. R. Produtividade e acúmulo de potássio na soja emfunçãodaantecipaçãodaadubaçãopotássicanosistemaplantiodireto.**RevistaBrasileira de CiênciadoSolo**.Viçosa,v.32,n4,p.1549-1561.2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000400019>. Acesso em: 17 abr. 2022.

GARCIA, F. R. M., **Zoologia Agrícola: manejo ecológico de pragas**, Editora Rigel, 3ª edição, Porto Alegre, 2008, 256p.

GATIBONI,L.C et al.Biodisponibilidade de formas de fósforo acumuladas em solo sob sistema de plantiodireto.**RevistaBrasileira deCiência do Solo**.Viçosa,v.31,n4,p.691-699.2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832007000400010>. Acesso em: 17 abr. 2022.

GAZZONI,D.L.Manejodepragasdasoja:umaabordagemhistórica.**Embrapa,CNPSo,L ondrina,PR,1994,Documentos78,72p.**

GHERSA, C. M.; HOLT, J. S. Using phenology prediction in weed management: areview. **Weed Res.**, v. 35, n. 6, p. 461-470, 1995. Disponível em: Using phenology prediction in weed management: areview. Acesso em: 17 abr. 2022.

GIBBERT, K et al. Características agronômicas de dois cultivares de soja sob diferentes densidades de semeadura. *Revista Cultivando o Saber*, v.11, n.3, p. 61-68, 2018. Disponível em: [https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/5b97c38c55251.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5b97c38c55251.pdf). Acesso em: 17 abr. 2022.

GODOY, C. V. et al. Boas práticas para o enfrentamento da ferrugem-asiática da soja. **Embrapa Soja-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163428/1/ComTec92-OL.pdf>>. Acesso em 08 mar. de 2022.

GOLO, A. L. et al. Qualidade das sementes de soja com a aplicação de diferentes doses de molibdênio e cobalto. **Revista Brasileira de Sementes**. Pelotas, v.31, n.1, p.40-49. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222009000100005>. Acesso em: 17 abr. 2022.

GUARESCHI, R. F. et al. Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanco antecipada na cultura da soja cultivada em solo de Cerrado. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.29, n.4, p.769-774. 2008. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/29-\(2008\)-4/adubacao-fosfatada-e-potassica-na-semeadura-e-a-lanco-antecipada-na-cu/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/29-(2008)-4/adubacao-fosfatada-e-potassica-na-semeadura-e-a-lanco-antecipada-na-cu/). Acesso em: 17 abr. 2022.

HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. Pragas da soja no Brasil: um manejo integrado. **Embrapa Soja**, Circular Técnica número 30, 200. 70p.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTEC-E)**. 2007. 79p.

JUNIOR, A. de O.; PROCHNOW, L. I.; KLEPKER, D. Eficiência agrônoma de fósforo natural relativo na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.43, n.5, p.623-631. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/vGBDZ5J9GKgBG8dBLFgknyL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2022.

JUAN, V. F.; SAINT-ANDRE, H.; FERNANDEZ, R. R. Competência de lecheros (Euphorbia dentata) em soja. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 175-180, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582003000200002>. Acesso em: 17 abr. 2022.

KOSLOWSKI, L. A. et al. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijão comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582002000200007>. Acesso em: 17 abr. 2022.

KOGAN, M.. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology** 43:243-270, 1998.

LAMEGO, F. P., et al. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.521-531, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000300004>. Acesso em: 17 abr. 2022.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia, 2006.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v. 25, n.1, p. 43-50, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582007000100005>. Acesso em: 17 abr. 2022.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B. **Estádios de desenvolvimento da cultura de soja**. 2007. EMBRAPA SOJA. Passo Fundo. p. 19-44.

MAUAD, M. et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181. 2010. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/75>. Acesso em: 17 abr. 2022.

MESCHEDE, D. K. et al. Período anterior a interferência de plantas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 239- 246, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582004000200010>. Acesso em: 17 abr. 2022.

MEOTTI, G. V et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.47, p. 14-21, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/gKwh6tmK85qCnsPSQWDNv9n/?lang=pt#:~:text=Semeaduras%20realizadas%20na%20segunda%20quinzena,efeitos%20da%20%C3%A9poca%20de%20semeadura>. Acesso em: 17 abr. 2022.

MENDES, I. de C et al. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em latossolos do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 43, n.8, p.1053-1060. 2008. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/28626/1/bolpd\\_187.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/28626/1/bolpd_187.pdf). Acesso em: 17 abr. 2022.

MELGAR, R. et al. **Fertilizando para altos rendimientos: Soja en latinoamérica**. Buenos Aires: Agroeditorial, 2011. 179 p.

MOTERLE, L.M et al. Influência da adubação com fósforo e potássio na emergência das plântulas e produtividade da cultura da soja. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v.40, n.2, p.256-265. 2009. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/519>. Acesso em: 17 abr. 2022.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre, 2005. 31p.

OLIVEIRA, Fábio Alvares de et al. Fertilidade do solo e nutrição mineral da soja. Londrina: Embrapa, 2008.

PANIZZ, A.R., Corrêa, B.S., Gazzoni, D.L., Oliveira, E.B., Newman, G.G. & Turnipseed, S.G. 1977. Insetos da soja no Brasil. **Embrapa, CNPSo**, Londrina, PR, Boletim Técnico 1, 20 p.

PARRA, J.R.P. et al. **Controle biológico: terminologia**. In: PARRA, J.R.P. et al.(eds). Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002, p. 1-16.

PIRES, F. R et al. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Ceres**, v.55, n.2, 2015. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3297>. Acesso em: 17 abr. 2022.

PICANÇO, M.C., Manejo Integrado de Pragas, **UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA-MG**, 2010, 146p.

RALLY DA SAFRA. Resultados Safra de Soja 2020/21: <[https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/12223/1617824971Resultados\\_2021\\_Site.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/12223/1617824971Resultados_2021_Site.pdf)> Acesso em: 17 abr. 2022.

REZENDE, P.M. De et al. de. Enxofre aplicado via foliar na cultura da soja [*Glycinemax*(L.)Merril]. **Ciências Agrotecnológicas**. Lavras, v. 33, n. 5, p. 1255-1259. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/YCRgXnyMQ4HVX9BtDbJYVNq/?lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2022.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G. Métodos de qualificação da cobertura foliar da infestação de plantas daninhas e da cultura da soja. *Ci. Rural*, v. 34, p. 13-18, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000100003>. Acesso em: 17 abr. 2022.

SANS, L. M. A.; GUIMARÃES, D. P. **Zoneamento agrícola de riscos climáticos para a cultura do milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa milho e sorgo, 2006. 5p. (Circular técnica, 82).

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina, PR: Mecenias, v. 1. 2009. 314p.

SILVA, MARCUS SIDRÔNIO DA. **Principais doenças da cultura da soja** (*Glycine max* (L.) Merrill). 2019. 34p Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

SILVA, M.R et al. Desempenho agrônomico de genótipos de milho sob condições de restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v.35, n.1, p.202-212, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204421/1/Paulo-Cesar-dissertacao-Natanael.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2022.

SILVA, J. P et al. Desempenho de genótipos alagoanos de milho em diferentes densidades de semeadura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, p. 82-90, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/289244659\\_Desempenho\\_de\\_genotipos\\_alagoanos\\_de\\_milho\\_em\\_diferentes\\_densidades\\_de\\_semeadura](https://www.researchgate.net/publication/289244659_Desempenho_de_genotipos_alagoanos_de_milho_em_diferentes_densidades_de_semeadura). Acesso em: 16 abr. 2022.



SOUZA, R.A. De et al. Conjunto mínimo de parâmetros para avaliação da microbiota do solo e da fixação biológica do nitrogênio pela soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.43, n.1, p.83-91. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000100011>. Acesso em: 17 abr. 2022.