

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

**OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NA REGIÃO SUDOESTE DE GOIÁS NA
SAFRA DE 2021/2022. ESTUDO DE CASO NA FAZENDA SANTA FÉ**

OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO NETO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marconi Batista
Teixeira

RIO VERDE – GO
Fevereiro de 2023

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

**OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NA REGIÃO SUDOESTE DE GOIÁS NA
SAFRA DE 2021/2022. ESTUDO DE CASO NA FAZENDA SANTA FÉ**

OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO NETO

Orientador: Prof. Dr. Marconi Batista Teixeira

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marconi Batista Teixeira

RIO VERDE – GO

Fevereiro de 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

N469o NETO, OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO
OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NA REGIÃO SUDOESTE DE GOIÁS NA
SAFRA DE 2021/2022. ESTUDO DE CASO NA FAZENDA SANTA
FÉ / OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO NETO; orientador
MARCONI BATISTA TEIXEIRA. -- Rio Verde, 2023.
31 p.

Tese (Doutorado em AGRONOMIA) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. SANTA FÉ. 2. PIVÔ. 3. SOJA. 4. MILHO. 5. FEIJÃO.
I. BATISTA TEIXEIRA, MARCONI , orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 45/2023 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO



Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: **OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO NETO**

Matrícula: 2014102200240328

Título do Trabalho: **OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NA REGIÃO SUDOESTE DE GOIÁS NA SAFRA DE 2021/2022. ESTUDO DE CASO NA FAZENDA SANTA FÉ**

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 03/04/2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado

em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 14/03/2023.

Assinado eletronicamente
Oscar Gonçalves do Nascimento Neto
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinado eletronicamente
Marconi Batista Teixeira
Assinatura do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- **Oscar Gonçalves do Nascimento Neto**, 2014102200240328 - Discente, em 14/03/2023 12:27:43.
- **Marconi Batista Teixeira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/03/2023 12:26:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 476794
Código de Autenticação: 0a314206ad



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3624-1000



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 19/2023 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 10 dias do mês de março de 2023, às 09:00 horas e 00 minutos, por videoconferência (meet.google.com/qnj-amsq-iri) reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Marconi Batista Teixeira (orientador), Tainara Leal de Sousa (membro) e David Vieira Lima (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “**OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NA REGIÃO SUDOESTE DE GOIÁS NA SAFRA DE 2021/2022. ESTUDO DE CASO NA FAZENDA SANTA FÉ**” do estudante **OSCAR GONÇALVES DO NASCIMENTO NETO**, Matrícula nº 2014102200240328 do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Marconi Batista Teixeira

Orientador

(Assinado Eletronicamente)

David Vieira Lima

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Tainara Leal de Sousa

Observação: o orientador, neste ato, assina em nome da Eng. de Alimentos Tainara Leal de Sousa (Membro externo).

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- David Vieira Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/03/2023 14:11:28.
- Marconi Batista Teixeira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/03/2023 18:00:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 475711
Código de Autenticação: ce6a820512



AGRADECIMENTOS

A Deus por conseguir manter centrado e firme na minha escolha ao longe desses anos.

A minha família, mãe, irmã, pai, tias e primas, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade durante todo esse período.

Aos meus amigos, Samara, Tainara, Daiane, Geovana, Ananda, Lais, Matheus, Eduardo, Luciene e entre vários outros, pelo companheirismo, pela cumplicidade e pelo apoio em todos os momentos delicados da minha vida.

Aos meus grandes orientadores Marconi, Agna e Miranda que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível a compartilhar todo o seu vasto conhecimento. E a meu orientador na fazenda Santa Fé, Eduardo, que dedicou seu tempo enquanto tive minha jornada na empresa.

Ao Marcos, meu companheiro que me acompanhou nessa jornada nesses últimos anos.

E por fim a mim mesmo, por ter lutado com unhas e dentes esses longos 9 anos da minha vida, e tenho muito orgulho por ter chegado aqui.

RESUMO

O Brasil se destaca como o maior produtor mundial de soja, o terceiro maior produtor de milho, superado apenas pelos EUA, seguido da China, além de um dos maiores produtores de feijão-comum. O país teve grandes avanços com relação ao uso de tecnologias nos últimos anos, o que possibilitou a incorporação de áreas de baixa fertilidade natural, a exemplo dos solos da região dos Cerrados, para o cultivo de diversas culturas, com produtividades satisfatórias. Dentre as tecnologias desenvolvidas, vale ressaltar o Sistema Plantio Direto (SPD), além de outras tecnologias como o melhoramento de sementes, manejo integrado de pragas e doenças, desenvolvimento de máquinas e implementos. Contudo, a agricultura ainda enfrenta desafios, a exemplo de o elevado custo de produção, sobretudo devido custos elevados de insumos, manejo de pragas e doenças (fatores bióticos e abióticos), perdas na colheita muitas vezes devido à falta de treinamento, além de mudanças climáticas. O presente estágio supervisionado foi realizado junto à Fazenda Santa Fé, situada no município de Santa Helena de Goiás – GO, com acompanhamento do cultivo das culturas de soja, milho e feijão-comum. Os objetivos foram: i) Ampliar o conhecimento prático e conciliar com os conhecimentos teóricos referente ao preparo de solo (dessecação de palhada e aplicação de herbicida), aplicação de corretivos e fertilizantes, tratamento de sementes, regulagem de semeadoras, plantio tratos culturais, manejo de pragas e doenças e acompanhar o processo de colheita. O estágio foi de grande valia, uma vez que possibilitou o conhecimento das maiores commodities brasileiras, destacando o manejo nas mesmas e as tecnologias inclusas do plantio a colheita.

Palavras-chave: *Glycine max* L. Merrill, *Zea mays*, *Phaseollus vulgaris*, Tratamento de sementes, Tratos culturais, Manejo de pragas e doenças.

ABSTRACT

Brazil stands out as the world's largest producer of soy, the third largest producer of corn, surpassed only by the USA, followed by China, in addition to being one of the largest producers of common bean. The country has made great advances in terms of the use of technologies in recent years, which has enabled the incorporation of areas of low natural fertility, such as the soils of the Cerrados region, for the cultivation of various crops, with satisfactory productivity. Among the technologies developed, it is worth mentioning the Direct Planting System (SPD), in addition to other technologies such as seed improvement, integrated management of pests and diseases, development of machines and implements. However, agriculture still faces challenges, such as the high cost of production, mainly due to high input costs, pest and disease management (biotic and abiotic factors), harvest losses often due to lack of training, in addition to changes in weather. This supervised internship was carried out at the Santa Fé Farm, located in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO, with monitoring of the cultivation of soybean, corn and common bean crops. The objectives were: i) Expanding practical knowledge and reconciling it with theoretical knowledge regarding soil preparation (straw desiccation and herbicide application), application of correctives and fertilizers, seed treatment, seeder adjustment, planting, cultural practices, management pests and diseases and monitor the harvesting process. The internship was of great value, as it enabled knowledge of the largest Brazilian commodities, highlighting their management and the technologies included from planting to harvesting.

Keywords: *Glycine max* L. Merrill, *Zea mays*, *Phaseollus vulgaris*, Seed treatment, Cultural practices, Pest and disease management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO	8
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO	14
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A modernização do agronegócio associado à sua grande área agricultável transformou o Brasil como o primeiro gigante alimentar tropical do mundo. Na década de 1940, o país era um importador líquido de alimentos, contando com apenas algumas commodities agrícolas, como o café (MELO, 1982). Hoje, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de produtos agropecuários do mundo. Os grãos, principalmente a soja, o milho e o feijão passaram por processo de rápido crescimento da produção e da produtividade, sobretudo em razão da expansão dos cultivos na região Centro-Oeste do país e da adoção e difusão de inúmeras inovações tecnológicas (BORLACHENCO & GONÇALVES, 2017).

Vale ressaltar que o agronegócio corresponde a mais de um quinto do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, sendo que o país é um dos principais fornecedores mundiais de *commodities* agrícolas (BRASIL, 2018). A agricultura é responsável por uma parcela importante da economia brasileira, que se destaca mundialmente na produção de grãos (FERREIRA et al., 2022).

Os sistemas de pesquisa e extensão desempenharam importante papel no desenvolvimento agrícola, sendo fundamentais para a concretização do potencial de inovação (FIGUEIREDO, 2016). Nos países em desenvolvimento, a inovação possibilitou resolver diversos desafios enfrentados pela agricultura (por exemplo: adaptação de cultivares às questões climáticas) e na gestão dos recursos naturais. Assim, a prosperidade rural, por vezes, tem sido associada com a modernização da agricultura e os benefícios econômicos originados a partir dela. As tecnologias como sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas, máquina e implementos - foram fundamentais para o aumento da produtividade da soja e do milho (HERRENDORF & SCHOELLMAN, 2015).

Dos vários fatores que podem interferir na produtividade das culturas, destacam-se os climáticos, e os fitossanitários. Organismos patogênicos que atingem as culturas agrícolas tornam-se cada vez mais resistentes, o que exige a utilização de defensivos agrícolas mais fortes e em maior escala. Por outro lado, uma parcela da sociedade exige controles rigorosos no uso indiscriminado de agrotóxicos, prezando pela produção orgânica e natural, seja por questões ambientais ou de saúde (PARK et al., 2017).

O trabalho tem como objetivo relatar o estágio supervisionado obrigatório. Sendo objetivos: i) Ampliar o conhecimento prático e conciliar com os conhecimentos teóricos referente ao preparo de solo (dessecação de palhada e aplicação de herbicida), aplicação de corretivos e fertilizantes, tratamento de sementes, regulagem de semeadoras, plantio tratos culturais, manejo de pragas e doenças e acompanhar o processo de colheita.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTURA DA SOJA

A cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das principais *commodities* mundiais. Segundo a CONAB (2022) a previsão para a safra de grãos 2022/23 indica mais um crescimento na agricultura brasileira, no que se refere à área de plantio e à produção, constituindo-se mais uma estimativa de recorde. A expectativa para toda a safra é que sejam cultivados 76,8 milhões de hectares, representando crescimento de 3,2% ou de 2,35 milhões hectares sobre a área da safra 2021/22. Para a safra 2022/23, a segunda estimativa da CONAB indica um volume de produção de 313 milhões de toneladas, 15,5% ou 42 milhões de toneladas, superior ao obtido em 2021/22.

A composição química do grão de soja e seu valor nutritivo, conferem-lhe multiplicidade de aplicações (HIRAKURI et al., 2017). Sendo uma excelente fonte de proteína e óleo vegetal, atendendo satisfatoriamente as exigências alimentares humanas e animais (EMBRAPA, 2006).

A soja é a mais importante oleaginosa em produção sob cultivo extensivo no Brasil, e a principal cultura do agronegócio brasileiro. O relevante crescimento da cultura de soja no país e a expansão da agricultura em todo o Brasil, ocorrida no período de evidência da política industrial de substituição às importações, colocou o produto como uma cultura ideal para suprir a demanda mundial que estava em pleno crescimento (MELLO, 2021).

Assim como qualquer atividade econômica, a agricultura busca a maximização de ganhos com a atividade. Porém, visto que o produtor não possui controle sobre uma série de variáveis, resta-lhe atuar sobre o processo de produção para reduzir custos, maximizar a produção e aferir o melhor retorno possível (STABACK et al., 2020).

Diversos fatores podem influenciar o satisfatório desenvolvimento e produção da cultura da soja, como os estresses bióticos e abióticos, podendo-se destacar principalmente a deficiência nutricional, a qualidade fisiológica das sementes e a ocorrência de pragas e doenças. Desta forma, o correto manejo da cultura com relação a estes aspectos são de extrema relevância com vistas ao maior rendimento (NAKAO et al., 2018).

Neste sentido, o uso do MIP (Manejo Integrado de Pragas) constitui ferramenta útil à atividade agrícola por viabilizar menores custos, redução de riscos às pessoas e ao ambiente sem comprometer a produção. O controle das pragas e doenças que atacam as lavouras de soja representa segundo o Deral (2019) cerca de 20% do custo variável da produção, valor significativo tal qual o custo das sementes (cerca de 20%) e dos fertilizantes, pouco mais de 23% do custo variável.

Por ter alto valor de proteínas nos grãos (36-40%) e alto teor de óleo (18-20%), a soja necessita de grandes quantidades de nitrogênio (N) (LIMA et al., 2015). Segundo Kaschuk et al. (2016) cerca de 80 kg de N para produzir uma tonelada de grãos. As maiores taxas de demanda de N estão no início do enchimento dos legumes (KASCHUK et al., 2010; HUNGRIA & MENDES, 2015) e são geralmente cumpridos por fixação biológica de nitrogênio (FBN) pela simbiose com *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii* (DOMINGOS et al., 2015), além da absorção de N do solo (ZUFFO et al., 2018).

A importância dos avanços tecnológicos no conhecimento das exigências nutricionais da soja nos diversos sistemas produtivos, proporcionam um manejo eficiente da cultura e aumento em produtividade. Diversas pesquisas enfatizam a importância do correto manejo da adubação na cultura da soja, tanto com relação à aplicação de macronutrientes quanto de micronutrientes, para se obter resultados satisfatórios em produtividade (GONÇALVES JÚNIOR et al., 2010).

Para Silva et al. (2015) o teor de proteína nos grãos de soja pode ser afetado pelas condições climáticas, tipo de solo, práticas de manejo de culturas, características genótípicas e estresse hídrico. Portanto, a associação com rizobactérias, a fim de gerar uma complementação com o N mineral pode ser uma alternativa para aumentar o teor de proteína nos grãos da soja. Sabe-se que o N é componente responsável por várias reações nas plantas, além de fazer parte da estrutura da clorofila, de enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos e proteínas (TAIZ et al., 2017).

Além dos macronutrientes, os micronutrientes, em diversas situações de cultivo, podem ser limitantes para a obtenção de produtividades adequadas, sendo este problema mais acentuado com o cultivo intensivo dos solos e principalmente em solos arenosos. Na maioria das formulações comerciais de fertilizantes não proporciona a restituição desses elementos, tendo-se observado uma sensível redução no rendimento de algumas culturas, principalmente quanto à deficiência de Boro (B) e Zinco (Zn) (MALAVOLTA, 2006). De acordo com Ceretta et al. (2005), as respostas a micronutrientes têm ocorrido com maior frequência nas condições do cerrado brasileiro.

Uma vez que a cultura é propagada por sementes, a qualidade da sementeira é indispensável para que seja alcançada altas produtividades. A variabilidade de espaçamentos entre plantas é causa de redução na produtividade de culturas agrícolas, sendo assim, para que sejam obtidas diferentes densidades de sementeira e, por conseguinte, populações de plantas, são necessárias variações na regulagem da sementeira, o que pode interferir na qualidade da

dosagem de sementes, expressa na distribuição de espaçamentos normais, falhos e duplos (DIAS et al., 2009).

A desuniformidade na distribuição longitudinal de plantas implica em um aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes. Na cultura da soja, o acúmulo de plantas pode provocar o desenvolvimento de plantas de maior porte, porém menos ramificadas, com menor produção individual, diâmetro de haste reduzido e, portanto, mais propensas ao acamamento (JASPER et al., 2011). Entretanto, os espaços vazios ocasionados pela desuniformidade da semeadura facilitam o desenvolvimento e competição com plantas daninhas, gerando plantas de porte baixo (REYNALDO et al., 2016).

Segundo Fleck & Candemil (1995), as plantas infestantes podem interferir tanto no rendimento dos grãos, gerando perdas de até 37%, quanto reduzindo a estatura das plantas. Desta forma, as plantas infestantes são um dos grandes problemas em sistemas de produção. De acordo com Pitelli (1985), o grau de interferência das plantas infestantes nas culturas depende da comunidade vegetal infestante (espécie, densidade e distribuição), da cultura (cultivar, espaçamento e densidade), do ambiente (solo, clima e manejo) e do período de convivência. Para o controle dessas plantas infestantes, vários métodos estão disponíveis, sendo o químico o preferido pelos agricultores, assim, a aplicação de herbicida é a forma mais utilizada.

O uso de herbicidas é a principal ferramenta utilizada no controle químico de plantas infestantes na cultura da soja, podendo ser utilizados antes do plantio (dessecação pré-plantio), logo após o plantio, durante a fase vegetativa da cultura e antes da colheita [dessecação pré-colheita] (PROCÓPIO et al., 2022). Desta forma, os custos de produção para o controle das plantas infestantes representam um dos itens que mais oneram o produtor, variando de 15% a 40% do total utilizado com insumos para a cultivo da soja (CORREIA & REZENDE, 2002).

2.2 CULTURA DO MILHO

Dentre as principais commodities produzidas do Brasil, destaca-se o milho. Em 20 anos, a sua produção cresceu em 193,55%, enquanto a área obteve acréscimo de 45,79% (CONAB, 2018). De acordo com dados estimativos da Companhia Nacional de Abastecimento (2021), a produção total (1^a, 2^a e 3^a safra) brasileira de grãos de milho na safra 2020/21 foi em torno de 93.384,6 milhões de toneladas (CONAB, 2022). Valores estes que demonstram a importância dessa cultura para a economia brasileira.

A produção de milho no Brasil cresceu significativamente nas últimas décadas, visando atender a alta demanda por alimentos; dessa forma, a introdução de uma segunda safra foi uma

forma de complemento para o abastecimento de milho no Brasil (CALDEIRA, 2018). Também, a elevação do preço dessa commodity motivou os produtores a intensificarem o seu cultivo com duas safras por ano: primeira safra (ou safra de verão) e segunda safra (ou safrinha) (NOGUEIRA et al., 2022).

Cultivado em diferentes regiões do mundo, o milho é um dos principais cereais agrícolas, sendo caracterizado como produto estratégico para a segurança alimentar. Destaca-se por apresentar um alto potencial produtivo e inúmeras utilidades que vão desde a alimentação humana e animal até a confecção de produtos industrializados de alta tecnologia e significativo valor agregado, além da utilização como bioenergia (CRUZ et al., 2011). Na alimentação animal, em muitos casos, é a principal matéria prima na produção de rações, destinada para diversos segmentos (ALVES & AMARAL, 2011).

Sua aplicabilidade técnica é fundamental em inúmeros sistemas agrícolas. Visto que podem ser utilizados em plantio verão, plantio safrinha, sistema de rotação de culturas e outros. Além disso também permite ser cultivado em diferentes perfis de propriedades, variando entre pequenas médias e grandes, destinando a lavoura para a produção de grãos ou para silagem. O milho pode ser cultivado em duas épocas distintas, sendo o milho safra cultivado de outubro a janeiro (milho verão) e o milho safrinha (milho segunda safra) cultivado de fevereiro a julho. A possibilidade de implementação de milho safrinha tem contribuído para a diluição dos custos de cultivo do milho verão e aumentado a rentabilidade dos agricultores (CECCON et al., 2007).

A implementação de novas tecnologias também tem contribuído para significativos patamares de produtividade no Brasil, que comprovam que o setor vem se profissionalizando. As novas tecnologias estão associadas a cultivares de alto potencial genético (híbridos simples e triplos) e transgênicas, espaçamento reduzido associando à maior densidade de semeadura, melhoria na qualidade de sementes, controle químico de doenças, correção de solos (EMBRAPA, 2017).

Segundo Cunha et al. (2019) as mudanças no sistema de cultivo do milho, tais como a adoção do plantio direto, irrigação, época de semeadura, tendo primeira safra no verão e safrinha no inverno, cultivo sucessivo, ausência de rotação de culturas associado às condições ambientais brasileiras, aumentou a área de cultivo e fez com que se tivesse milho o ano todo no campo, criando uma ponte verde, prejudicando o vazio fitossanitário, onde os patógenos conseguem desenvolver-se e multiplicar-se com maior facilidade, proporcionando o aumento e a severidade das doenças desta cultura.

Existem várias formas de classificar as pragas de milho e várias espécies de insetos-praga que atacam a cultura. Em razão da importância de determinadas pragas em determinadas

regiões, serão destacadas pragas de importância econômica e/ou de maior ocorrência na cultura do milho. As principais pragas da cultura são: *Elasmopalpus lignosellus* (lagarta elasma), *Diabrotica speciosa* (larva-alfinete ou vaquinha), *Scaptocoris castanea* (percevejo castanho) e *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho) (VALICENTE, 2015).

Uma das grandes preocupações e atenção que os produtores de milho devem ter são as doenças que acometem a cultura, sendo as principais: cercosporiose (*Cercospora zea-maydis* e *C. sorghi* f. sp. *maydis*), ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), ferrugem Comum (*Puccinia sorghi*), antracnose (*Colletotrichum graminicola*), e o complexo de enfezamentos pálido (*Spiroplasma*) e vermelho (*Phytoplasma*) (PITTA et al., 2006).

2.3 CULTURA DO FEIJÃO

Uma importante cultura produzida nos solos brasileiros é o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), pertencente à família *Leguminosae*. É uma planta alimentícia, cujos grãos possuem alto valor proteico e energético, sendo uma das principais fontes de proteína no Brasil, e possui ampla distribuição geográfica. O feijão tem um papel social no país, pois é a base no prato dos brasileiros e é indispensável para a produção de inúmeros pratos regionais (SENA, 2010).

Outra importância é sua parcela no agronegócio, em 2020 sua produtividade média foi de 1.065 kg ha⁻¹, e a produção foi de 3.120,3 mil toneladas, em uma área produtiva de 2.928,5 mil hectares CONAB (2020). Essa cultura também tem se tornado atrativo para o agronegócio, com cultivos em grandes lavouras, sobretudo na safrinha, após o cultivo de soja ou milho (CRAVO et al., 2009). O rendimento médio da cultura pode ser superior a 1.000 kg ha⁻¹, no entanto, o baixo nível tecnológico empregado, o manejo incorreto da fertilidade do solo, o ataque de pragas e doenças e a interferência de plantas daninhas faz com que a cultura apresente baixa produtividade (BANDEIRA et al., 2017).

Por causa da importância do agronegócio no Brasil e o cultivo das grandes culturas, os defensivos agrícolas são muito utilizados, sendo um importante insumo para a agricultura. Esses defensivos são substâncias químicas ou misturas, que tem a função de repelir, destruir ou prevenir o efeito ou ocorrência de organismos capazes de prejudicar as lavouras. Os principais defensivos são, os herbicidas, inseticidas, fungicidas, acaricidas, agentes biológicos de controle, defensivos à base de semioquímicos e produtos domissanitários (SILVA & COSTA, 2012).

Os herbicidas, bastante usuais, são produtos utilizados para impedir o crescimento de plantas invasoras ou para eliminá-las. São classificados por atividade, onde são de contato ou sistêmicos. Pelo uso, que podem ser aplicados no solo, na pré-emergência ou na pós-

emergência. Também são categorizados por modo de ação e por seletividade (GONÇALVES & LEMOS, 2011.).

Já os inseticidas são produtos à base de substâncias químicas ou biológicas, com a função de eliminar insetos-pragas que causam danos às lavouras agrícolas. Esses produtos possuem três grandes grupos, os organossintéticos, os inorgânicos e os bioinseticidas (GONÇALVES & LEMOS, 2011.). Outro defensivo muito utilizado são os fungicidas, que são agentes físicos, químicos ou biológicos destinados a combater fungos, mas também podem eliminar plantas parasitas e outros organismos semelhantes (VELASCO & CAPANEMA, 2006).

Os defensivos agrícolas são o segundo item mais importado do setor agropecuário brasileiro, ficando atrás apenas dos fertilizantes. Para a próxima década, o MAPA fez projeções que apontam um aumento de 29,4% na produção de grãos e de 14,8% para a área de cultivo. Essas projeções levam a estimar que em 2025 se tenha produtividade de 4 t ha⁻¹, e essa produtividade será obtida pelo uso de equipamentos modernos, novas tecnologias em adubagem, irrigação e sementes, e principalmente pelo uso de defensivos agrícolas eficientes (BRAIBANTE & ZAPPE, 2012).

2.4 PROJETO PIVÔ

Com o foco em alta produtividade e grande expansão, a fazenda Santa Fé conta com uma infra estrutura de irrigação bastante atrativa para parceiros e produção própria, a utilização de internet das coisas e fazenda 4.0 nela tem consolidado a modernização, se aproximando assim de se tornar uma fazenda 100% digital. As seguintes ações abaixo possibilitaram sua digitalização:

- Projeto-piloto de implementação de 12 novos pivôs e aumento de capacidade de mais 1 existente
- Aumento de 986 hectares de área irrigada
- Construção de um reservatório
- Instalações de fieldnet e automação nos pivôs

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas durante o estágio supervisionado obrigatório se pautaram no acompanhamento do manejo da cultura da soja, milho e feijão, na safra 2021/2022, na área experimental da Fazenda Santa Fé, situada no município de Santa Helena de Goiás – GO, localizada geograficamente à 17° 45' 06" Latitude Sul, 50° 34' 18" Longitude Oeste e altitude de 585 m. A história de sucesso da fazenda começou há 80 anos, no ano de 1933 pela compra da Fazenda Santa Fé por Mizael Rodrigues de Castro. Posteriormente, os irmãos Merola assumem a liderança e iniciam-se a produção de novas culturas e a mecanização da produção. Com a nova geração à frente dos negócios, o foco encontra-se na diferenciação e tecnificação do agronegócio.

A fazenda é um empreendimento que conta com 8.500 hectares cultivados por ano, sendo 2.200 hectares de área irrigada, contando com 24 pivôs de irrigação, destinados ao plantio milho semente, feijão, tomate indústria, milho silagem, milho grão, sorgo grão e soja. O solo da região onde se localiza a fazenda é classificado como latossolo argiloso.

3.1 REGULAGEM DE EQUIPAMENTOS

A correta regulagem dos maquinários é primordial para o sucesso da lavoura. Há estudos para a cultura do milho que demonstram que quando há falta de regularidade entre o espaçamento de plantas, pode resultar-se em perdas superiores a 15% na cultura (DELAFOSSE, 1986).

Portanto, o sucesso da lavoura começa antes do plantio, principalmente na regulagem dos maquinários e sobretudo das semeadoras plantadeiras (Figura 1 e Figura 2). Para o sucesso da lavoura é importante que o estande de plantas seja adequado, de forma a propiciar a expressão do seu maior potencial produtivo, trazendo a melhor produtividade junto à relação custo-benefício. Estudos apontaram à uniformidade de distribuição longitudinal de sementes como uma das características que mais contribuem para um estande adequado de plantas e, conseqüentemente, para a melhoria da produtividade das culturas. Os parâmetros básicos utilizados para determinar a eficiência são: o coeficiente de variação geral de espaçamentos e a distribuição longitudinal de sementes, sendo eles a percentagem de espaçamentos aceitáveis, falhos e duplos (KURACHI et al., 1989).

Em relação à uniformidade de distribuição transversal de produtos, as normas ISO (1981) e ASAE (1995) definem a utilização do coeficiente de variação (CV) para determinação da

largura efetiva de trabalho, como medida de desuniformidade da dose aplicada, com a sobreposição de passadas, não estabelecendo, porém, um CV mínimo padrão.

Assim, pode-se falar a respeito da regulagem da distribuidora de adubos, pois “entrega” de forma correta os nutrientes necessários para a manutenção de todo o ciclo da cultura (LOPES et al., 2002). No Brasil, a aplicação de calcário é predominantemente feita em superfície total. Os equipamentos disponíveis para aplicação de produtos em pó são equipados com mecanismos distribuidores de queda livre (filete contínuo), mecanismo de inércia (pêndulo) e em maior quantidade, os centrífugos (discos rotativos) (HACHUY, 2008).

Segundo Molin et al. (2001), os distribuidores a lanço estão sendo utilizados como máquina alternativa, tanto nas aplicações em cobertura como em aplicações pré-plantio; na maioria dos casos, porém, não se tem informação confiável quanto à qualidade de aplicação de grande parte das máquinas disponíveis no mercado brasileiro.



Figura 1. Plantadeira para posterior regulagem.
Fonte: NETO, 2021.



Figura 2. Plantadeira em campo.
Fonte: NETO, 2021.

Da mesma forma, para que os produtos fitossanitários exerçam sua ação química sobre um determinado organismo, é necessário que um determinado volume do produto chega até o alvo biológico e isso não depende do volume pulverizado (ANDEF, 2004), mas da distribuição correta da calda sobre a área. Para tanto, o sistema de pulverização deverá ser capaz de produzir a cobertura adequada. Os pulverizadores hidráulicos de barras, atualmente são as máquinas mais utilizada na aplicação dos agrotóxicos. No entanto, grande parte dos pulverizadores utilizados no setor agrícola nacional apresentam algum problema de aplicação (SILVEIRA et al., 2006). Segundo Gandolfo (2002), falhas no treinamento dos aplicadores geram, em média, taxas de aplicação 18% maiores em 42% dos pulverizadores em uso, chegando a um valor aproximado de \$237 milhões em produtos que são desperdiçados durante a aplicação

De maneira geral, para fornecer um bom manejo e evitar desperdícios, foram acompanhadas as regulagens e aferições das semeadoras, distribuidores de calcário e adubos, e pulverizadores, nas culturas da soja, milho semente e feijão. Vale ressaltar que para cada equipamento, é necessária uma aferição diferente. Portanto, a regulagem era realizada conforme os estádios fenológicos e distinção das culturas.

3.2 TRATAMENTO DE SEMENTES

Vários fatores podem limitar o rendimento de lavouras graníferas, como doenças e pragas, que podem ocorrer durante todo o ciclo da cultura e estarem associadas às sementes. Portanto, algumas tecnologias utilizadas como o tratamento de sementes, ajudam a controlar os avanços das doenças e as infestações de insetos (FREITAS, 2011). Está é uma prática consolidada e economicamente viável, desde que utilizados os produtos ou mistura de produtos adequada, na dosagem correta e distribuídos uniformemente em todo o lote de sementes (SCHONS et al., 2018).

Neste sentido, a importância do tratamento de sementes com fungicidas, no contexto atual da agricultura brasileira, dispensa maiores argumentações, considerando-se o seu valor como medida preventiva no controle integrado de inúmeras doenças de impacto econômico nas culturas graníferas. Além disso, o tratamento de sementes com inseticidas é considerado o método mais eficiente no controle de pragas durante o desenvolvimento inicial das culturas, podendo evitar possíveis perdas decorrentes da ação de pragas de solo e da parte aérea, que danificam as sementes e as plântulas (DAN et al., 2010). A adoção dessa prática proporciona melhor desenvolvimento inicial da cultura e contribui para a obtenção do estande inicial almejado (MARTINS et al., 2009).

Para o tratamento de sementes na Fazenda Santa Fé, utilizou o CROPSTAR® e Certeza N. O CROPSTAR® é um inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinoides e metilcarbamato específico para o tratamento de sementes. Na cultura do feijão, controla mosca branca (*Bemisia tabaci*), vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*). Foi utilizada a dosagem de 0,70 L.100 kg de sementes. Como recomendação, CROPSTAR® sugere que evite a semeadura de feijão junto a lavouras mais antigas desta cultura com sintomas de mosaico-dourado, ou lavouras de soja com forte presença de mosca-branca. Também indica usar a maior dose recomendada, quando houver histórico de ocorrência de alta pressão das pragas. Já quanto à incidência de vaquinha e cigarrinha, deverá ser utilizada a dose maior em áreas com histórico de alta pressão de ocorrência da praga.

Na cultura do milho, previne o ataque de cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), tripses (*Frankliniella williamsi*), pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*), lagarta-do-algodão (*Helicoverpa armigera*), percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*), lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Para o tratamento de sementes de milho, utilizou a dosagem de 1,75 L/100 kg de sementes.

A dosagem utilizada na cultura da soja, as pragas alvo são lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta-do-algodão (*Helicoverpa armigera*), vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*), nematoide-das-galhas (*Meloidogyne javanica*), nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus brachiurus*), corós (*Phyllophaga cuyabana* e *Liogenys* spp.), e piolho-de-cobra (*Julus hesperus*). Para o tratamento de sementes de soja, utilizou a dosagem de 0,70 L.100 kg de sementes.

Já o CERTEZA N é um fungicida e nematicida sistêmico e de contato com amplo espectro de ação, dos grupos químicos Benzimidazol (Tiofanato-metílico) e Fenilpiridinilamina (Fluazinam), utilizado para tratamento de sementes para o controle de doenças e nematóides. Na cultura do feijão, previne a incidência de antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), tombamento (*Aspergillus* spp.), fungo-de-armazenamento (*Penicillium* spp.), podridão-dos-grãos-armazenados (*Aspergillus flavus*), podridão-de-fusarium (*Fusarium oxysporum*) e tombamento (*Rhizoctonia solani*). Foi utilizada a dosagem de 0,170 L.100 kg de sementes.

No milho combate o bolor-azul (*Penicillium oxalicum*), podridão-do-colmo ou podridão-rosada-do-milho (*Fusarium moniliforme*), fungo-de-armazenamento (*Aspergillus flavus*) e tombamento (*Pythium* spp.). Para evitar tais doenças a dosagem utilizada foi de 0,160 L.100 kg de sementes. Contudo quando houve necessidade de aplicação a fim de evitar nematoide-das-lesões (*Pratylenchus zaeae*), foi utilizada uma dosagem maior de 0,180 L.100 kg de sementes. Na soja previne a incidência de podridão-da-semente (*Fusarium pallidoroseum*), phomopsis-da-semente (*Phomopsis sojae*), mancha-púrpura-da-semente (*Cercospora kikuchii*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*), podridão-aquosa (*Rhizoctonia solani*), mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), fungo-de-armazenamento (*Aspergillus* spp.), fungo-de-armazenamento (*Penicillium* spp.), podridão-radicar (*Phytophthora sojae*) e nematoide-das-galhas (*Meloidogyne incógnita*). Para evitar tais doenças a dosagem utilizada foi de 0,215 L.100 kg de sementes.

3.3 PLANTIO

Para a realização do plantio a fazenda faz o arranjo de inúmeras culturas em um mesmo ano safra, os plantios foram realizados conforme a safra, condições ambientais e recomendações técnicas. No que se refere à cultura da soja foram utilizados sete cultivares, descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das cultivares de soja, cultivadas na Fazenda Santa Fé, situada no município de Santa Helena de Goiás – GO, safra 2021/2022.

Franqueadora	Nome Comercial	Maturidade	Ciclo (dias)	Potencial Produtivo
BRASMAX	Bônus IPRO - 8579	7,9	105-118	Alto
BASF	CZ37B43 IPRO	7,4	105-115	Alto
HO GENÉTICA	HO APÓRE IPRO	7,5	108-115	Alto
NEOGEN	NEO680 IPRO	6,8	99-118	Alto
NEOGEN	NEO710 IPRO	7,1	100-111	Alto
NIDERA	NS 7790 IPRO	7,7	100-120	Alto
PIONNER	97R50 IPRO	7,5	95-135	Alto

Quanto ao cultivo de milho, foi utilizado o híbrido Pionner P3898, de ciclo precoce, indicado para grão e silagem, com excelente potencial produtivo com estabilidade, ótima sanidade foliar, sob adequada condição de manejo, apresenta boa tolerância ao complexo de enfezamentos e viroses, tolera melhor as condições de estresse hídrico quando comparado a outros híbridos. Como recomendação técnica vide franqueadora, deve-se evitar o plantio de milho sobre milho, monitorar áreas com histórico de cercospora e observar intervalos de aplicação de nicosulfuron.

Já em relação ao plantio de feijão, foi utilizada a cultivar BRS Estilo, da EMBRAPA. Esta cultivar diferencia-se pela arquitetura de planta ereta, de crescimento indeterminado tipo II, adaptada à colheita mecânica direta. A BRS Estilo possui alto potencial produtivo e estabilidade de produção, com grãos claros e de excelente qualidade comercial. Em relação às doenças, a cultivar BRS Estilo apresenta resistência ao mosaico comum e reação intermediária à antracnose e ferrugem.

3.4 MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Segundo Hoffmann-Campo et al (2012) os insetos-praga, como lagartas desfolhadoras e percevejos sugadores de grãos, destacam-se como uma das principais limitações na

produtividade de grãos (Figura 3). Percevejos, sugadores de grãos, lagartas e besouros que atacam as vagens, são considerados de extrema importância econômica, visto que atacam diretamente os grãos, ainda, os percevejos são responsáveis por causar redução de até 30% na produção final de grãos, por meio de danos diretos e irreversíveis (PANIZZI et al., 2012).



Figura 3. Percevejos.
Fonte: NETO, 2021.

Dentre os métodos de amostragem, sobressai o pano-de-batida como o método mais utilizado para avaliação do nível populacional das principais pragas no Brasil. De acordo com Hoffmann-Campo et al. (2000), este método é adotado para o monitoramento de lagartas desfolhadoras, percevejos sugadores, bem como de alguns inimigos naturais. O pano-de-batida consiste em um pano branco com a medida de 1 metro de comprimento por 1,5 m de largura, é introduzido entre fileiras de plantio suavemente para que nenhum inseto caísse nesse momento na área a ser amostrada, ajustando-se um lado na base das plantas, e o outro estendido sobre as plantas da fileira adjacente. As plantas presentes em 1 m de fileira são inclinadas sobre o pano e sacudidas com força, deslocando-se os insetos para o pano, os quais são identificados, contados e registrados em fichas de monitoramento.

Uma vez realizado o pano-de-batida na cultura da soja, os insetos-praga encontrados foram: lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), larva-minadora (*Liriomyza huidobrensis*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*), vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*). Na cultura do feijão, os principais insetos-praga foram: mosca-branca (*Bemisia tabaci*), vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*).

Para o controle de pragas nas culturas graníferas, como a soja e o feijão foram utilizados os inseticidas: Engeo Pleno™ S, Imidagold 700 WG e Magnum. O Engeo é um produto, cujo princípio ativo é Tiametoxam e Lambda-cialotrina, de suspensão-concentrada como formulação. É um inseticida de ação sistêmica, de contato e ingestão. A dose aplicada na cultura da soja foi de 200 mL ha⁻¹ e na cultura do feijão de 200 mL ha⁻¹. O Imidagold 700 WG é um inseticida do grupo químico dos neonicotinoide, de ação sistêmica que atua interferindo na transmissão de estímulo no sistema nervoso, resultando na paralisia e morte do inseto. Foi realizada aplicações somente na cultura do feijão na dosagem de 200 mL ha⁻¹. Por fim, Magnum é um inseticida sistêmico com ação por contato e ingestão, do grupo químico dos organofosforado, recomendado para o controle de pragas nas culturas do algodão, batata, citros, soja e tomate rasteiro para fins industriais. Foi realizada aplicações somente na cultura da soja na dosagem de 700 g ha⁻¹.

Quanto à incidência de doenças, as principais doenças encontradas na cultura da soja, foram: mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), oídio e míldio. A mancha alvo da soja é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, os sintomas se iniciam em pequenas pontuações amareladas, tornando-se lesões maiores de coloração castanha formando anéis concêntricos, com centro necrótico, circundado por um halo amarelo, semelhante a um alvo, podendo atingir até 2 cm de diâmetro. A infecção e desenvolvimento da doença são favorecidos quando a temperatura fica entre 20 a 30 °C e umidade relativa do ar acima de 80%.

Já o oídio na cultura da soja é causada pelo fungo *Microsphaera difusa*, que pode causar perdas produtivas de 10%. É uma doença comum nas lavouras de soja, sendo favorecidas por temperatura entre 18° a 24°C e baixa umidade. Já o míldio, causado pelo patógeno, *Peronospora manshurica*, é considerado uma doença secundária, porém, vem ocorrendo com maior frequência nas últimas safras, gerando perdas de produção que podem chegar a 14% em cultivares suscetíveis. As condições que favorecem a ocorrência desta doença são elevados períodos de molhamento foliar (12 horas) e temperaturas entre 20 e 22° C em qualquer estágio fenológico da cultura (Figura 4 e Figura 5).

Já na cultura do feijão, a doença de maior incidência foi o mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorun*. Sua ocorrência é frequentemente observada em plantios de outono-inverno, sob áreas irrigadas. Isso acontece devido ao comprimento dos dias serem mais curtos, as temperaturas mais amenas e possuir alta umidade, devido à disponibilidade de água pela irrigação. Os primeiros indícios da presença de mofo-branco na lavoura de feijão ocorrem em reboleiras, onde pode ser observado a murcha da planta, resultante do apodrecimento do caule. Os sintomas de infecção por mofo-branco progridem das flores, local onde os ascósporos

penetram, para folhas, caules, ramos e vagens, onde ocorre a formação de micélio cottonoso, de coloração branca, com presença de escleródios pretos, os quais possuem formas e tamanhos irregulares. Caules e ramos quando infectados, provocam a morte da planta, as quais ficam branqueadas e secas.



Figura 4. Doença de final de cliço.
Fonte: NETO, 2021.



Figura 5. Fumagina e ninfa mosca branca.
Fonte: NETO, 2021.

Para o controle das doenças, foram utilizados os fungicidas: Approve®, FOX® Xpro, Bravonil® 720 e Sumilex 500 WP. O Approve® é um fungicida/acaricida, de ação sistêmica e de contato, dos grupos químicos dos benzimidazol e enilpiridinilamina. É utilizado em pulverizações preventivas para o controle de doenças de parte aérea das culturas da acerola, algodão, amendoim, azeitona, batata, berinjela, cana-de-açúcar, canola, cenoura, ervilha, feijão, feijão-caupi, framboesa, gergelim, girassol, gramado (produção), grão-de-bico, lentilha, maçã, mamona, milho, mirtilo, morango, pimentão, seriguela, soja, sorgo e tomate. A dose aplicada na cultura da soja foi de 650 g ha⁻¹ . e na cultura do feijão de 650 g ha⁻¹ .

FOX® XPRO é um fungicida mesostêmico e sistêmico, dos grupos químicos carboxamida, triazolintiona e estrobilurina, que deve ser sempre utilizado de maneira preventiva em relação ao aparecimento das doenças, garantindo assim o maior potencial de controle dos fungos. É indicado para o controle de doenças nas culturas do algodão, cevada, feijão, girassol, milho, soja e trigo. Como recomendado vide bula para o controle de mancha-alvo, oídio, antracnose, cretamento-foliar, mancha-parda e mofo-branco, deve-se realizar preventivamente a primeira aplicação, na fase vegetativa ou, no máximo, no início da fase reprodutiva da cultura, entre os estádios Vn e R1. Realizar monitoramento e acompanhamento constante da cultura, observando-se a ocorrência de condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento e progresso da doença. Se necessário realizar uma segunda aplicação com no máximo 14 dias de intervalo em relação à primeira. Para mofo-branco, FOX® XPRO, nesta recomendação, apresenta controle da doença em situações de baixa /média pressão, todavia, recomenda-se o constante monitoramento da cultura. Em caso de condições favoráveis à alta pressão da doença faz-se necessário o manejo com fungicidas, químicos e/ou biológicos, de ação específica para o controle de mofo-branco, junto ao FOX® XPRO. A dose aplicada na cultura da soja foi de 500 mL ha⁻¹ e na cultura do feijão de 500 mL ha⁻¹ .

Já Bravonil® 720 é um fungicida de contato, do grupo químico das isoftalonitrila, cuja dosagem aplicada na cultura da soja foi de 1,2 L ha⁻¹ e na cultura do feijão de 1,2 L ha⁻¹ . Sumilex 500 WP trata-se de um fungicida sistêmico, do grupo químico das dicarboximida, empregado no controle de doenças fúngicas em culturas anuais, frutíferas, hortaliças e ornamentais. Na cultura da soja e do feijão foram utilizadas as dosagens de 200 g ha⁻¹ .

Quanto a cultura do milho, a amostragem de pragas e controle de pragas e doenças era realizada por empresas parceiras, como Corteva®, Limagran® e Advanta®.

3.5 AVALIAÇÃO DE COLHEITA

As perdas no processo da colheita são influenciadas por vários fatores próprios da cultura e da máquina, como: solo irregular/ mal preparado, inconformidade da época de semeadura, espaçamento e densidade de plantas inadequado assim como as cultivares, atraso na colheita, umidade dos grãos elevada, presença de plantas daninhas, velocidade excessiva de deslocamento da colhedora, falta de treinamento do operador, regulagem inadequada da máquina, falta de monitoramento das perdas (TABILE et al., 2008).

A verificação de perdas na colheita, é basicamente o quanto a colhedora que está perdendo em produtividade por hectare (Figura 6, Figura 7 e Figura 8). Para tal mede-se o tamanho da plataforma da máquina (4 m), na faixa de passagem da colhedora, estenda o gabarito de modo a delimitar no terreno. Feitos os cálculos da área do gabarito que nesse caso será 2 m^2 ($0,5 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$), em seguida, é coletado todos os grãos encontrados dentro dessa área delimitada e colocados em um saco e posteriormente pesados. Essa será a sua primeira amostra. O ideal é coletar mais duas amostras em locais diferentes para totalizar pelo menos 3 amostras seguindo o mesmo critério da primeira. Com isso, se tem um valor médio de perda por área de 2 m^2 . É tirada a média desses valores.

Para o cálculo das perdas reais é feita uma regra de três simples onde, em uma área de 2 m^2 são perdidas $x \text{ g}$ de grãos (média) em uma área de 1 hectare. É multiplicado 10.000 m^2 (1 ha) * a média das amostras em (g) e divide pela área 2 m^2 .



Figura 6. Verificação de área para colheita.
Fonte: NETO, 2021.



Figura 7. Colhedeira em campo.
Fonte: NETO, 2021.



Figura 8. Carregamento de caminhão após a colheita.
Fonte: NETO, 2021.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período destinado ao estágio supervisionado obrigatório permitiu desenvolver novas habilidades e testar conhecimentos adquiridos durante o curso de Agronomia. Toda a vivência no estágio tornou completa a experiência como profissional já conquistada no ambiente de sala de aula.

Vale ressaltar que a metodologia de trabalho adotada pela Fazenda Santa Fé, permite que o estagiário adquira novos conhecimentos. Além disso, também visa trazer profundo conhecimento e recursos diversificados para que os produtores possam prosperar e consolidarem-se no ramo do agronegócio.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H. C. R.; AMARAL, R. F. Produção, área colhida e produtividade do milho no Nordeste. Banco do Nordeste. Fortaleza: **Informe Rural Etene**, 2011.

ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de tecnologia de Aplicação**. Campinas: Linea Creativa. 2004.

BANDEIRA, H.F.S.; ALVES, J. M. A.; ROCHA, P. R. R.; STRUCKER, A.; TRASSATO, L.B.; JESUS VIEIRA, A. Crescimento inicial do feijão - caupi após aplicação de herbicidas em pós - emergência. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.6, n.2, p.112- 121, 2017.

BORLACHENCO, N. G. C.; GONÇALVES, A. B. Expansão agrícola: Elaboração de indicadores de sustentabilidade nas cadeias produtivas de Mato Grosso do Sul. **Interações**, v.18, n.1, p.119-128, 2017.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A., A Química dos Agrotóxicos. Química Nova na Escola, v. 34, n.1, p.10-15, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 – projeções de longo prazo**. Brasília: Mapa, 2018.

CALDEIRA, L. N. **Eficiência do tratamento de sementes na redução de população de *Dalbulus maidis* na cultura do milho**. TCC (Bacharel). Curso de Agronomia, FACULDADE DA AMAZÔNIA, Vilhena-RO. 2018. 24f.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; NOGUEIRA, R. Z.; NEUHAUS, R. **Rendimento de grãos de milho safrinha em diferentes populações de espécies forrageiras**. In: Seminário nacional de milho safrinha: rumo à estabilidade. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p.461-466, 2007.

CERETTA, C. A.; PAVINATO, A.; PAVINATO, P. S.; MOREIRA, I. C. L.; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. F. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p.576-581, 2005.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Brasília, DF. Safra 2022/23, n. 2, Segundo Levantamento, Novembro de 2022. Disponível em: <Conab - Safra Brasileira de Grãos>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

CONAB 2020 [Online]. **Décimo primeiro levantamento de grão 2020**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

CORREIA, N. M.; & REZENDE, P. M. DE. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja**. Editora UFLA, 2002.

CRAVO, M.S.; SOUZA, B.D.L.; CUNHA, F.D.R. CAVALCANTE, E.S.; ALVES, J.M.A.; MARINHO, J.T.S.; VIEIRA JÚNIOR, J.R.; GONÇALVES, J.R.P.; FREITAS, A.C.R.; TOMAZETTI, M.A. Sistemas de cultivo. In: ZILLI, J.É.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira. **Embrapa Roraima**, 2009. p.59-104.

CRUZ, I. **Manejo de pragas na cultura do milho**. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (eds) Tecnologias de produção do milho. Editora UFV, Viçosa, p.312-366, 2011.

CUNHA, B.A.; NEGREIROS, M.M.; ALVES, K.A.; TORRES, J.P. Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathology**, v. 45, n. 4, p. 424-427, 2019.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 131-139, jun. 2010.

DELAFOSSÉ, R.M. **Máquinas sembradoras de grano grueso: y uso**. Santiago: Oficina Regional de La FAO para América Latina y el Caribe, 1986. 48 p.

DERAL - DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL. **Custos de Produção 2019**. Disponível em:< Departamento de Economia Rural (Deral) | Secretaria da Agricultura e do Abastecimento>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

DIAS, V. O.; ALONÇO, A.S.; BAUMHARDT, U.B.; BONOTTO, G.J. Distribuição de Sementes de Milho e Soja em Função da Velocidade e Densidade de Semeadura. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.6, p. 1721-1728, 2009.

DOMINGOS, C. S.; SILVA LIMA, L. H.; BRACCINI, A. L. Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 3, p. 132-140, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** – Região Central do Brasil, 2007. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 239 p. (Sistemas de produção, 11).

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Sistemas de Produção Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-996514994_topicoId=8>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

FERREIRA, A.M.S.D.; LIMA E SILVA, R.B.; CANTUÁRIA, P.C. Herbicidas registrados para o controle de plantas infestantes na cultura da *Glycine max* (L.) Merr. (soja) no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. 1-8, 2022.

FIGUEIREDO, P. N. New challenges for public research organisations in agricultural innovation in developing economies: Evidence from Embrapa in Brazil's soybean industry. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v.62, p.21-32, 2016.

FLECK, N. G.; & CANDEMIL, C. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) MERRILL). **Ciência Rural**, v. 25, n. 10, p. 27–32, 1995.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, 12p,2011.

GANDOLFO, M. A.; GANDOLFO, U. D.; JAGER, L. G.; ANTUNIASSI, U. R.; BALDINI, V.; OLIVEIRA, A. B. **Quantificação dos erros em taxa de aplicação de pulverizadores agrícolas**. II SIMPÓSIO DE ENGENHARIA RURAL. Bandeirantes, 2009.

GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; NACKE, H.; MARENGONI, N. G.; CARVALHO, E. A.; COELHO, G. F. Produtividade e componentes de produção da soja adubada com diferentes doses de fósforo, potássio e zinco. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p.660- 666, 2010.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M.B. Padrão de inovação tecnológica na indústria de defensivos agrícolas. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 9, n. 1, p. 1-28, 2011.

HACHUY, L. **Desempenho de uma distribuidora a lançar com dois tipos de produtos aplicados com diferentes posições de aletas nos discos**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista (UNESP).

HERRENDORF, B.; SCHOELLMAN, T. Why is measured productivity so low in agriculture? **Review of Economic Dynamics**, v. 18, n. 4, p. 1003-1022, 2015.

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; BALBINOT JUNIOR, A. A. **Análise econômica de diferentes arranjos espaciais de plantas de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 8 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-praga**. Brasília, DF: EMBRAPA Soja, 2012. 859 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2000. 70p.

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C. Nitrogen fixation with soybean: the perfect symbiosis? In: BRUIJN, F. (ed.). **Biological Nitrogen Fixation**. John Wiley & Sons, New Jersey, 2015. p. 1005-1019.

JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P.S.M.; ROCIL, J.; GARCIA, L.C. Velocidade de Semeadura da Soja. **Revista Engenharia Agrícola**, v.31, n.1, p. 102- 110, 2011.

KASCHUK, G.; HUNGRIA, M.; LEFFELAAR, P. A.; GILLER, K. E.; KUYPER, T. W. Differences in photosynthetic behaviour and leaf senescence of soybean (*Glycine max* [L.] Merrill) dependent on N₂ fixation or nitrate supply. **Plant Biology**, v. 12, p. 60-69, 2010.

KASCHUK, G.; NOGUEIRA, M. A.; LUCA, M. J. de; HUNGRIA, M. Response of determinate and indeterminate soybean cultivars to basal and topdressing N fertilization compared to sole inoculation with *Bradyrhizobium*. **Field Crops Research**, v. 195, p. 21-27, 2016.

KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. O.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, v. 48, n. 2, p. 249-62, 1989.

LIMA, I. P.; BRUZI, A. T.; BOTELHO, F. B. S.; ZAMBIAZZI, E. V.; SOARES, I. O.; ZUFFO, A. M. Performance of Conventional and Transgenic Soybean Cultivars in the South and Alto Paranaíba Regions of Minas Gerais, Brazil. **American Journal Plant Science**, v. 6, n. 9, p. 1385-1390, 2015.

LOPES, J.C.; MARTINS-FILHO, S.; TAGLIAFERRE, C.; RANGEL, O.J.P. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre-ES. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 51-58, 2002.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631p.

MALAVOLTA, E.; GOMES, P. F.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.

MARTINS, G. M.; TOSCANO, L. C.; TOMQUELSKI, G. V.; MARUYAMA, W. I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 170- 174, mai. 2009.

MELLO, R.C.M. **A influência da produção de soja na região produtora do Estado de Goiás: Um estudo histórico comparado**. Monografia (bacharelado), Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília – DF, 2021, 46p.

MOLIN, J. P.; MAZZOTTI, H. C. Influência da utilização e do tipo de Amortecedores de Ricochete em Ensaios de aplicadores um Lanço. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p.281-285. 2001.

NAKAO, A.H.; COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; SOUZA, M.F.P.; DICKMANN, L.; CENTENO D.C.; CATALANI, G.C. Características agronômicas e qualidade fisiológica de

sementes de soja em função da adubação foliar com boro e zinco. **Revista de Ciências Agrônomicas**, v.27, n.3, p.312-327, 2018.

NOGUEIRA, G.C.; YOCIO, J.M.; DE OLIVEIRA, M.C.S.; DE SOUZA, G.I.M.H. **Controle e manejo da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) no Brasil**. TCC (Bacharel). Curso de Ciências Biológicas. Universidade Anhembi Morumbi. 2022. 15p.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. Insetos Que Atacam Vagens e Grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B., CORRÊA-FERREIRA, B. S., MOSCARDI, F. **Soja - Manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 335–420.

PARK, Y.G.; MUN, B.G.; KANG, S.M.; HUSSAIN, A.; SHAHZAD, R.; SEO, C.W.; KIM, A.Y.; LEE, S.U.; OH, K.Y.; LEE, D.Y.; LEE, I.J. & YUN, B.W. *Bacillus aryabhatai* SRB02 tolerates oxidative and nitrosative stress and promotes the growth of soybean by modulating the production of phytohormones. **PLoS ONE**, vol. 12, n. 3, p.1-10, 2017.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Informe Agropecuário, (11), 16-27, 1985.

PITTA, G. V. E., COELHO, A. M., ALVES, V. M. C., FRANÇA, G., & MAGALHÃES, J. **Cultivo do milho**. Embrapa sorgo e milho, p. 1679-012, 2006 COELHO, A. M. et al. Embrapa, cultivo do milho. 2.ed. [S.I.:s.n], 2006.

PROCÓPIO, S. DE O.; SANTIAGO, A.D.; CASTRO, C.; BUENO, A., DE F.; SOARES, R.M. **Recomendações técnicas para a produção de soja na região agrícola do Sealba**. Circular Técnica 94. EMBRAPA. Aracaju, SE, 2022.

REYNALDO, E. F.; MACHADO, T.M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influência da Velocidade de Deslocamento na Distribuição de Sementes e Produtividade de Soja. **Revista Engenharia na agricultura**, v. 24 n. 1, p. 63-67, 2016.

SCHONS, A.; SILVA, C.M.; PAVAN, B.E.; SILVA, A.V.; MIELEZRSKI, F. Respostas do genótipo, tratamento de sementes e condições de armazenamento no potencial fisiológico de sementes de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v.41, n.1, p.109-121, 2018.

SENA, J. V. C. Produção, área colhida e venda de feijão no Nordeste. **Informe rural: ETENE**, v.4, n.22, 2010.

SILVA, K. B.; BRUZI, A. T.; ZUFFO, A. M.; ZAMBIAZZI, E. V.; SOARES, I. O.; REZENDE, P. M. de; FRONZA, V.; VILELA, G. D. L.; BOTELHO, F. B. S.; TEIXEIRA, C. M.; COELHO, M. A. de O. Adaptability and phenotypic stability of soybean cultivars for grain yield and oil content. **Genetics and Molecular Research**, v. 15, n. 2, p. 1-11, 2015.

SILVA. M.F.; COSTA, L.M. **A indústria de defensivos agrícolas**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 35, p. 233-276, 2012.

SILVEIRA, J. C. M. da; FILHO, A. G.; PEREIRA, J. O.; SILVA, S. DE. L.; MODOLO, A. J. Avaliação qualitativa de pulverizadores da região de Cascavel, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n.4, p. 569-573, 2006.

STABACK, D.; BLANCK, P.L.; MARIUSSI, V.; GALANTE, V.A. Uso do MIP como estratégia de redução de custos na produção de soja no estado do Paraná. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v.2, n.1. p.187-200, 2020.

TABILE, R. A., DE TOLEDO, A., DA SILVA, R. P., FURLANI, C. E. A., CORTEZ, J. W., & GROTTA, D. C. C. Perdas na colheita de milho em função da rotação do cilindro trilhador e umidade dos grãos. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 4, p. 505-510, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPH, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

VALICENTE, F. H. Manejo Integrado de Pragas na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2015.

ZUFFO, A. M.; STEINER, F.; BUSCH, A.; ZOZ, T. Response of early soybean cultivars to nitrogen fertilization associated with *Bradyrhizobium japonicum* inoculation. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 4, p. 436-446, 2018.