

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA FAV

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS
DEPENDÊNCIAS DA FAZENDA ÁGUA FRIA, DO GRUPO CHARRUA
AGRÍCOLA, EM ÁGUA FRIA DE GOIÁS, NA SAFRA 2021/22.**

JOÃO VICTOR MEAZZA DE AVILA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Responsáveis Técnicos: Josimar Zorzo
Klever Fidler

BRASÍLIA-DF
2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: João Victor Meazza de Ávila Matrícula: 16/0127726

Título: RELATÓRIO DE ESTÁGIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS
DEPENDÊNCIAS DA FAZENDA ÁGUA FRIA, DO GRUPO CHARRUA AGRÍCOLA, EM
ÁGUA FRIA DE GOIÁS, NA SAFRA 2021/22.

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Banca examinadora da Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Peixoto

Aprovado em 9 de maio de 2022.

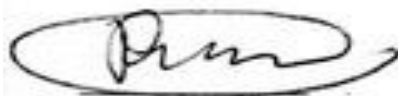
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. José Ricardo Peixoto – Unb
(Orientador)



Prof. Dra. Michelle Souza Vilela – UnB
(Avaliadora)



Prof. Dra. Rosa María de Deus - UPIS
(Avaliadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este Projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Sou imensamente grato aos meus pais, irmã, namorada e toda minha família, pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida, aos sacrifícios que fizeram, e sempre acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou.

Deixo um agradecimento especial á minha orientadora Michelle Vilela, toda a equipe do professor e Doutor José Ricardo Peixoto pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo ao meu projeto, funcionários da Fazenda Água Limpa pelo apoio durante a trajetória de graduação, Mestre Queen e parceiros, e principalmente ao Grupo de estudos em Horticultura (GEHORTI), que me acompanhou pelo período de graduação, fornecendo capacitação e aprendizagem.

Também quero agradecer à Universidade de Brasília e a Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, amigos e família, colegas de trabalho, enriquecendo o meu processo de aprendizado. E também a todos da empresa Charrua Agrícola, pelo fornecimento do espaço, dados e materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa que possibilitou a realização deste trabalho.



Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária



GEHORTI
GRUPO DE ESTUDOS
EM HORTICULTURA UnB

SUMÁRIO

	página
RESUMO	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO GERAL	2
2.1 Objetivo específico	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1. A cultura da soja	3
3.1.1. Situação econômica.....	3
3.1.2. Classificação botânica.....	4
3.1.3. Aspectos climáticos e ambientais	4
3.1.4. Características e fenologia da planta de soja	5
3.2. Manejos	
3.2.1. Manejo de plantas daninhas.	7
3.2.2. Manejo de doenças.....	7
3.2.3. Manejo de pragas.....	8
3.2.4. Manejo nutricional	9
3.2.5. Plantio	8
4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	10
4.1. Apresentação da fazenda	10
4.2. Clima e solo.....	11
5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO	12
5.1. Aplicação.....	12
5.2. Primeira aplicação de defensivos	14
5.3. Segunda aplicação de defensivos	16
5.4. Terceira aplicação de defensivos	18
5.5. Quarta aplicação de defensivos	20
6. MAQUINÁRIOS E INSTALAÇÕES	24
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
8. REFERÊNCIAS	27

RESUMO

O presente trabalho objetivou apresentar as atividades realizadas nas dependências da fazenda Água Fria, do grupo Charrua Agrícola, em Água Fria de Goiás, durante o período de safra 21/22, com supervisão técnica dos responsáveis. O período de estágio foi realizado durante um mês, 18/11/2021 à 18/12/2021, com isso foi possível acompanhar algumas atividades envolvidas na produção de grãos de soja, sendo elas: acompanhamento de campo, recomendações de aplicações, monitoramento de pragas e doenças, aplicações de fungicidas e bactericidas. Também foi possível realizar todo o acompanhamento do dia a dia da propriedade, os diferentes serviços, operações de maquinários, as tecnologias presentes no campo, e todo o sistema que, trabalhando em conjunto, fornecem as melhores condições de trabalho e consequentemente os melhores resultados para a empresa. A empresa Charrua está no mercado agrícola desde 1991, começando como revenda e hoje se tornando uma das maiores produtoras de grãos do Centro-Oeste. A empresa é referência no mercado, tanto em produtividade quanto tratamento com seus colaboradores, segue seus princípios baseados no programa 5S, beneficiando seus trabalhadores, fornecendo as melhores condições de serviço, contribuindo para o crescimento da agricultura nacional e abrindo portas para a aprendizagem e conhecimentos. O período de aprendizagem na empresa teve consequências positivas subsequentes à fase de estágio, onde foi aberta diversas portas no mercado de trabalho, adentrando a multinacionais, logo após a fase de elaboração do trabalho, e também uma forte relação entre ambos. Portanto, se faz de suma importância o Estágio Supervisionado para o estudante, agregando conhecimentos e experiências, sendo essa uma oportunidade de se ter um contato direto com o meio profissional, contribuindo para a formação do Engenheiro Agrônomo.

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma leguminosa de produção anual, podendo se adaptar a uma grande variedade de solos e climas e representa mais da metade de toda a produção de oleaginosas no mundo. Suas sementes são valorizadas por sua composição única e seus usos finais versáteis como alimentos para humanos e animais. Atualmente, a soja é uma importante fonte de óleo comestível, o qual ainda pode ser transformado em margarina, gordura vegetal hidrogenada, maionese, molho para saladas e biocombustíveis, entre outras aplicações, podendo ainda ser considerada a mais importante fonte de proteínas para animais e humanos (LIU, 2016 e WANG, 2016).

A cultura da soja é de suma importância para o agronegócio brasileiro. O destaque da cultura é devido a sua vasta utilização, como produção de farelo, como fonte de proteínas na nutrição animal (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014), e também como óleo, cuja produção é voltada para o consumo humano sendo utilizado, em menor escala, para produção de cosméticos, remédios, plásticos, tecidos, biodiesel e outros (CONAB, 2019)

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento CONAB (2021), a safra brasileira de soja deverá apresentar na temporada 2021/22, crescimento na área plantada de 3,7% em comparação à safra anterior, atingindo 40.351,7 mil hectares, enquanto a produção passará a atingir 142.789,9 mil toneladas, um aumento de 4% em relação à safra 2020/21. A estimativa de exportação também sofre alteração, passando de 89,92 milhões de toneladas para 90,67 milhões de toneladas, motivada pelo aumento da estimativa de produção para a safra 2021/22.

Para o Centro-Oeste, a região apresenta estimativa de crescimento na área plantada de 4,7% em relação ao período passado, atingindo 18.446,6 mil hectares. Do ponto de vista climático, a região tem recebido chuvas em quantidades satisfatórias, com volumes superiores aos registrados nesta mesma época, no ano passado. (CONAB, 2021).

Com a estimativa de aumento da demanda chinesa e o câmbio favorável, as exportações devem passar de 83,42 milhões de toneladas, em 2021, para 87,58 milhões de toneladas, em 2022 — um incremento de mais de 4% nos embarques. Dessa forma, o Brasil continuará a ocupar o posto de maior produtor e exportador mundial de soja, seguido pelos Estados Unidos e pela Argentina. Os embarques brasileiros respondem por, aproximadamente, metade de todo o comércio global do grão (CONAB, 2021).

Um dos desafios do cultivo de soja está relacionado com o controle de doenças (foliares e radiculares), e com a redução na sensibilidade dos fungicidas, o que causa um impacto direto na eficiência dos mesmos. Em 2007 foram constatadas as primeiras mutações tolerantes aos fungicidas dos grupos dos triazóis, em 2011/12 aos grupos das estrobirulinas, e em 2015/16 nas carboxamidas, o que se ressaltou a importância da utilização de fungicidas multissítios junto aos sistêmicos para a redução de tais resistências (STOLLER, 2020).

Durante o período de acompanhamento das atividades na fazenda, foi possível acompanhar de perto os desafios do manejo de doenças e pragas da cultura soja e feijão. A alta na produtividade dessas cultivares são dependentes de fatores climáticos, utilização de boas praticas agrícolas, manejo correto dos insumos, e correto funcionamentos dos sistemas da propriedade.

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, entre outros.

Tendo em vista estes desafios, o relatório de estágio foi estruturado a fim de listar algumas atividades realizadas dentro da produção do grão de soja e feijão, de acordo com o período de trabalho, foram acompanhadas algumas aplicações e técnicas de campo.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo do trabalho foi relatar as atividades realizadas nas dependências da fazenda Água Fria, acompanhando todo o processo produtivo da fazenda.

2.1. Objetivo específico

- 2.1.1.** Acompanhar todo o dia a dia da propriedade na prática, desde o funcionamento do galpão de máquinas, até a ida ao campo. Acompanhar o funcionamento do silo de armazenagem, os cuidados necessários para a boa conservação dos grãos, até chegar ao consumidor final.
- 2.1.2.** Realizar o monitoramento e inspeção da lavoura, identificando pragas e doenças que causam danos produtivos e verificando deficiências nutricionais para devida correção com adubação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A cultura da soja

3.1.1. Situação econômica

A produção de soja no Brasil se destaca nacionalmente e internacionalmente, concorrendo com a produção de países como: Estados Unidos e Argentina. Em adição, a cultura ainda tem potencial de crescimento e expansão de áreas de produção em todo país (RODRIGUES, 2018).

A Soja é uma das culturas mais importantes do mundo, principalmente como fonte de proteica, variando o grão entre 30 e 53% de proteína, o que possibilita seu emprego como adubo verde, forrageiro na alimentação animal. O óleo extraído do seu grão é utilizado na alimentação humana, produção de biodiesel, lubrificante e outros fins. Já o farelo, é um elemento importante na alimentação humana e animal, e na fabricação de outros produtos. Por estes motivos, pela qualidade da proteína do grão e do baixo custo relativo de sua produção, essa oleaginosa se tornou importante fonte proteica para a complementação da dieta (principalmente nos países em desenvolvimento) (SEDIYAMA et al.,2015).

Segundo Sedyiama et al. (2015), o óleo de soja representa 56% das fontes de óleos vegetais disponíveis no mundo, correspondendo a 281 milhões de toneladas. Já no Brasil, o óleo advindo deste grão representa 90% da produção de óleos vegetais, e a produção deste possui vantagem em relação as demais, por conta da produtividade por área. (de 486 a 1080kg/ha de óleo).

Para a safra 2021/22, além do aumento de estimativa de produção, há uma alteração de estimativa de uso de óleo de soja que era estimado como B11 (média de 2021) e passa para B10 em 2022, por este motivo, o consumo de óleo de soja passa de 8,58 milhões de toneladas para 8,12 milhões de toneladas. Motivado ainda pela redução de consumo interno, as exportações de óleo de soja também sofrem alterações, passando de 1,1 milhão de toneladas para 1,53 milhão de toneladas na safra 2021/22.

Dados da Embrapa (2021) apontam o Brasil como maior produtor de grãos, com uma produção de 135,409 milhões de toneladas, produzidas em uma área de 38,502 milhões de hectares (o que revela uma produtividade média de 3.517 kg/ha). No cenário nacional, temos o Mato Grosso como maior estado produtor de soja, com um total de 35,947 milhões de toneladas produzidos em 10,294 milhões de hectares (mostrando uma média de 3.492 kg/ha de produtividade). Já o estado de Goiás, onde está localizada a fazenda Charrua, temos uma produção total de 13,720 milhões de toneladas produzidas em uma área de 3,694 milhões de hectares, o que nos mostra uma produtividade média de 3.714 kg/ha (uma das maiores produtividades do país).

Estima-se que na cadeia e nos serviços associados, a cada dez hectares cultivados com

soja são gerados um emprego direto e um indireto. Ao considerar que a soja ocupe cerca de 35 milhões de hectares no Brasil, o total de empregos gerados são de 7 milhões e o setor participa com pelo menos 19% dos mais de 40% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro gerado pela agroindústria (MONTROYA et al., 2019).

Os expressivos aumentos nos últimos anos da área cultivada com soja e de sua produtividade foram significativos graças aos avanços tecnológicos, disponibilização de tecnologias para o setor produtivo e aos esforços de programas de melhoramento genético da cultura que, a cada ano, consegue desenvolver cultivares cada vez mais adaptadas e estáveis, com alta capacidade produtiva em diversos ambientes de produção, o que possibilita a expansão e aberturas de novas fronteiras agrícolas (BISINOTTO, 2013).

Segundo pesquisas do Rally da Safra 2022, em parte do país, formada pelo Mato Grosso, Rondônia, Norte do Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e o MATOPIBA, a soja mantém excelentes condições, porém os produtores temem o risco de que o excesso de dias chuvosos e nublados prejudique o peso e a qualidade dos grãos. Já na metade mais ao Sul do Brasil, a falta de chuva e as altas temperaturas desde o fim de novembro causaram perdas irreversíveis ao potencial produtivo das lavouras no Paraná, Sul do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os problemas foram suficientes para reduzir a estimativa de produção para 134,2 milhões de toneladas, 7% abaixo das projeções pré-plantio, que eram de 144,3 milhões de toneladas. A área plantada é estimada em 40,7 milhões de hectares – 5% maior que a safra passada.

São boas também as condições das lavouras de soja em Minas Gerais (com produtividade esperada de 63,0 sacos por hectare, 1% acima de 20/21), Goiás (62,6 sc/hectare, 2% de aumento), MAPITO (55,7 sc/hectare, 1% de aumento) e na BA, que, apesar de apresentar uma redução de 5% em relação a safra recorde passada, tem a produtividade estimada em 63,5 sc/hectare. A confirmação desses resultados dependerá do clima até a colheita que, em algumas regiões, começa a ser atrapalhada pelo excesso de chuva.

Boa parte das perdas acumuladas se concentra nas lavouras de soja precoce (semeadas na segunda quinzena de setembro e na primeira de outubro), situadas nos estados afetados pela estiagem. Por isso, as maiores perdas estão no Oeste do Paraná, com redução da estimativa de produtividade média no estado para 45,0 sacas por hectare, 26% abaixo dos resultados da safra anterior.

Há perdas significativas também no Rio Grande do Sul, cuja produtividade agora é prevista em 48,0 sacas por hectare, queda de 17% sobre 20/21. A falta de chuva e as altas temperaturas prejudicaram boa parte da soja no período crítico de florescimento, aumentando o abortamento de flores e diminuindo o potencial da safra.

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) cultivada no Brasil, para a produção de grãos, é uma planta herbácea, da classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine* L., espécie max. As principais variedades comerciais apresentam caule híspido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações. Possuem folhas trifolioladas (exceto o primeiro par de folhas simples, no nó acima do nó cotiledonar). Têm flores de fecundação autógama, típicas da subfamília Papilionoideae, de cor branca, roxa ou intermediária. Desenvolvem vagens (legumes) levemente arqueadas que, à medida que amadurecem, evoluem da cor verde para amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza, e que podem conter de uma a cinco sementes lisas, elípticas ou globosas, de tegumento amarelo pálido, com hilo preto, marrom, ou amarelo-palha. Apresentam crescimento indeterminado (sem racemo terminal), determinado (com racemo terminal) ou semideterminado (intermediário).

3.1.3. Aspectos edafoclimáticos.

Para a cultura da soja obter altos índices de rendimento são necessárias condições favoráveis para que alcance seu máximo desenvolvimento nos estádios vegetativo e reprodutivo. Alguns fatores são relevantes para que isso ocorra, sendo eles a umidade, fotoperíodo, condições hídricas, intensidade da irradiação solar, o manejo da cultura, temperatura, entre outros (SEDIYAMA et al., 2009).

Segundo Farias et al. (2006), o fotoperíodo, a disponibilidade de água e a temperatura, são os fatores que mais influenciam a produtividade da soja. Dentre estes, a disponibilidade hídrica é o que mais interfere no resultado final, tanto o excesso quanto a falta de chuva podem influenciar negativamente a produção. Dentro de cada estágio do ciclo da soja, há uma demanda específica quanto aos fatores citados; um exemplo é que a falta de água no enchimento de grãos é mais prejudicial do que na floração.

A água é um dos componentes da soja que exerce maior influência na germinação de sementes (HICKS, 1978). A água tem sua importância na germinação e isso é devido a três razões: atividade enzimática; solubilização e transporte de reservas; e como participante de reações biológicas (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Sedyama et al. (2015), para que a germinação aconteça, a semente precisa absorver pelo menos 50% do seu peso em água, e nesse período a umidade do solo deve estar entre 50 e 85% da capacidade de campo. A necessidade total de água durante todo o ciclo varia entre 450 e 800 mm/ciclo, dependendo das condições climáticas, e essa necessidade varia de acordo com o estágio da cultura; sendo maior na floração e no enchimento de grãos, decrescendo após esse período.

A temperatura ideal para a rápida germinação e emergência das plântulas é situada próxima de 30°C. No entanto, sob temperatura mínima de 5°C e máxima de 40°C a germinação ocorre, porém com decréscimo na taxa de sobrevivência, acúmulo de matéria seca e altura das plântulas (SEDIYAMA et al., 2009). Temperaturas baixas podem acarretar atrasos em diferentes fases, podendo vir a reduzir a produção (GUIMARÃES et al., 2008).

A faixa térmica ideal para o cultivo de soja é 20°- 30°C. Durante o plantio, o solo não deve estar com uma temperatura menor que 20°C, pois a germinação e a emergência da planta ficarão comprometidas. Temperaturas do solo acima de 30°C durante o plantio também podem ser prejudiciais para o estabelecimento do estande. Durante o ciclo da cultura, baixas temperaturas podem inibir o crescimento da soja e causar uma retenção foliar (consequentemente atraso na colheita). Já as altas temperaturas podem também reduzir as taxas de crescimento, causar florações precoces (com plantas de baixo porte), acelerar a maturação e diminuir a retenção de vagens (FARIAS et al., 2007).

Segundo SANTOS (2020), o fotoperíodo é compreendido como o período de tempo entre o crepúsculo matutino e crepúsculo vespertino, e as plantas podem ser classificadas quanto a sua resposta ao fotoperíodo; sendo elas de dias curtos, longos ou neutros. As plantas de dias curtos (grupo que a soja se enquadra) são aquelas que florescem em fotoperíodos menores do que um máximo crítico, as plantas de dia longo como aquelas que florescem em fotoperíodos maiores do que um mínimo crítico e as plantas de dia neutro como aquelas que florescem em uma ampla faixa de fotoperíodo. Pela soja apresentar estas características, a redução do fotoperíodo pode resultar na antecipação da floração da cultura, alterando assim o ciclo da mesma.

Considerar as análises de solo e produtividade esperada é essencial para uma boa recomendação. É importante elevar a saturação e corrigir o pH com a aplicação de cálcio e magnésio no pré plantio. Para as questões de nitrogênio, é necessário realizar a inoculação das sementes com bactérias fixadoras de N, que assim suprirá as necessidades do nutriente para a cultura. O Fósforo deve ser aplicado no sulco de plantio, por conta de sua baixa mobilidade, e a utilização de superfosfato simples tem sido uma boa proposta para garantir a alta produtividade. Já o potássio, recomenda-se dividir a aplicação em duas, no plantio e 30 dias após a germinação da cultura (BALDOTTO, 2017).

3.1.4. Características e fenologia da planta de soja

O uso de uma linguagem unificada na descrição dos estádios de desenvolvimento agiliza o seu entendimento porque facilita a comunicação entre os diversos públicos envolvidos com a soja. Portanto, a metodologia de descrição dos estádios de desenvolvimento deve apresentar uma terminologia única, ser objetiva, precisa e universal, ser capaz de descrever um único indivíduo ou uma lavoura inteira e ser capaz de descrever qualquer cultivar (Farias, et al. 2007)

A metodologia de descrição dos estádios de desenvolvimento foi proposta por Fehr & Caviness (1977) e é a mais utilizada no mundo inteiro e apresenta todas essas características. Os autores dividiram os estádios de desenvolvimento da soja em estádios vegetativos e estádios reprodutivos. Os estádios vegetativos são designados pela letra V e os reprodutivos pela letra R. Com exceção dos estádios VE (Emergência) e VC (Cotilédone), e as letras V e R são seguidas de índices numéricos que identificam estádios específicos, nessas duas fases do desenvolvimento da planta.

É importante ressaltar que em cada estágio fenológico a planta possui necessidades diferentes, por exemplo, no estágio R5, início do enchimento do grão, a água é um fator limitante no desenvolvimento dos grãos, visto que é esse o momento em que há maior translocação de nutrientes na planta e absorção através solo (Fehr, 1971).

A fase vegetativa se inicia com a emergência da cultura (VE), que aponta que 50% das plantas estão com o cotilédone acima do solo, vindo em seguida o estágio cotiledonar (VC), que é quando o par de folhar unifolioladas estão estendidos e de modo que seus bordos não se tocam mais. Em seguida, temos V1 que é quando a folha unifoliolada está completamente desenvolvida, V2 que indica que a primeira folha trifoliolada está completamente desenvolvida, V3 quando o segundo trifólio está completamente aberto, e assim se estende até Vn. O início da fase reprodutiva (R1) se dá quando surge a primeira flor em qualquer nó da haste principal, e quando há o florescimento pleno, temos o estágio R2. A formação de legume em qualquer um dos 4 últimos nós da haste principal indica o estágio R3, e termina quando o legume atinge 4 cm em qualquer um dos 4 últimos nós (R4). Já o R5 é caracterizado pelo início de desenvolvimento de grãos nos 4 últimos nós, e quando se termina a formação dos grãos, temos R6. R7 é quando ocorre a maturação fisiológica e há presença de ao menos um legume na haste principal. Por fim, quando se tem 95% das vagens na cor madura e na haste principal, é indicado o estágio R8 (KLEIN, 2020)

A soja é uma cultura anual, que tem o ciclo de vida de 70 a 200 dias, com a altura da planta variando de 30 a 250 cm, a altura da primeira inserção de vagem entre 10 e 20 cm, com hábito de crescimento prostrado e ereto. O grupo de maturidade relativa no Brasil pode variar entre 5 a 10 (dependendo da cultivar), e existem plantas modificadas geneticamente que possuem características de resistência a pragas, doenças e até herbicidas (SEDIYAMA, 2015).

Acompanhar a fenologia é levar em conta a “idade fisiológica” e não a “idade cronológica” da planta (Zanon et. al., 2018). Desse modo, tem-se uma melhor representação do exato momento em que a planta encontra-se e as necessidades em termos de condições ambientais e de práticas de manejo mais adequadas para cada estágio da cultura.

Segundo Zanon et. al. (2018), além da divisão do desenvolvimento da planta de soja em fases vegetativa e reprodutiva e da caracterização de cada estágio de desenvolvimento pela escala de Fehr e Caviness (1977), outra possibilidade é dividir o ciclo de desenvolvimento da soja através das exigências da cultura. Como os subperíodos: semeadura – emergência;

desenvolvimento vegetativo; florescimento; formação do legume; enchimento de grãos; e maturação fisiológica. Esta classificação leva em conta as necessidades e a forma de distribuição dos fotoassimilados entre os órgãos da planta durante o ciclo.

Segundo Santos (2021), o processo de germinação pode ser dividido em 3 etapas; sendo a primeira correspondente a embebição e a reativação do metabolismo da semente (sendo necessário absorver entorno de 50% do seu peso em água), a segunda pela indução ao crescimento, e por último a formação da plântula. Um problema que pode ocorrer, é a germinação da semente ainda no legume, por conta da alta umidade, e há a embebição e conseqüentemente a germinação. A estatura das plantas varia, dependendo das condições do ambiente e da variedade (cultivar). A estatura ideal está entre 60 a 110 cm, o que, em lavouras comerciais, pode facilitar a colheita mecânica e evitar o acamamento. O ambiente também influencia sua floração e, conseqüentemente, seu ciclo.

A soja possui uma raiz principal e uma secundária, característica de uma planta eudicotiledônea. A origem da raiz principal vem do crescimento para baixo da radícula do embrião, e em seguida há o desenvolvimento das ramificações. O crescimento desta raiz ocorre por meio dos macrósporos, ou dos espaços vazios entre os agregados, portanto é fundamental manejos que visem a conservação destes. Um bom manejo seria o plantio direto, que tem por característica um aumento na matéria orgânica do solo, melhorando a estrutura do solo e dando boas condições para o desenvolvimento radicular (SEDIYAMA, 2015).

O caule da soja possui um tamanho que pode variar de 80 a 150 cm, é ramoso e hispido. Quanto as folhas, elas podem apresentar durante seu ciclo 4 tipos distintos; cotiledonares, folhas simples, trifolioladas e prófilos simples. O desenvolvimento das folhas trifolioladas ocorre acima das unifolioladas, de filotaxia alterna, são compostas de folíolos, e podem ser observadas no caule principal e nas ramificações. Por ser uma planta essencialmente autógama, possui órgãos masculinos e femininos em uma estrutura floral, e podem se apresentar na coloração branca, púrpura diluída ou roxa (NUNES, 2021).

A floração da soja responde ao nictoperíodo, ou duração da noite. Para facilitar a compreensão, normalmente fala-se em fotoperíodo, que é a duração do dia, e diz-se que a soja é uma planta de dias curtos, uma vez que, sob dias longos, ela atrasa seu florescimento e alonga seu ciclo. Com o uso da característica do florescimento tardio em dias curtos, ou do chamado “período juvenil longo”, não há mais restrição fotoperiódica ao plantio comercial de soja, mesmo sob a linha do equador, o que rendeu ao Brasil o título de país que “tropicalizou” a soja. As cultivares brasileiras de soja são classificadas em grupos de maturação (GM), com base no seu ciclo. Essa classificação varia conforme a região, por exemplo, para Minas Gerais, os GM são: semiprecoce (101 a 110 dias); médio (111 a 125 dias); semitardio (125-145 dias); tardio (>145 dias) e, no Paraná, são: precoce (até 115 dias); semiprecoce (116-125 dias); médio (126-

137 dias) e semitardio (138-145 dias) (Embrapa-CNPS, 2008). Segundo Sedyiama et al.⁵(2015), um grande entrave na taxonomia da soja, é a sua descrição vaga e o fato de existirem gêneros bastante semelhantes morfológicamente.

3.2. Manejos

3.2.1. Manejos de plantas daninhas

Segundo Silva et al. (2007), na verdade, em um conceito mais amplo, uma planta só pode ser considerada daninha se estiver, direta ou indiretamente, prejudicando determinada atividade humana. Portanto, pode-se notar que qualquer planta, de qualquer espécie, pode ser considerada planta daninha se estiver ocorrendo em um local de atividade humana e se estiver afetando de maneira negativa, em algum momento ou durante todo o tempo, essa atividade.

Outro termo comum é planta invasora. Na verdade, uma planta invasora pode ser uma planta daninha, desde que esteja invadindo uma área de interesse humano e que já esteja causando algum tipo de transtorno. Porém, uma planta invasora presente em um ambiente sem interesse humano não é uma planta daninha, mesmo causando transtornos ao ambiente.

Planta infestante é outro termo utilizado, muitas vezes como sinônimo de planta daninha. Na verdade, uma planta infestante, quando presente em um ambiente com atividade humana, provavelmente, será uma planta daninha.

Planta espontânea é outro termo utilizado para definir planta daninha. Na verdade, toda planta daninha é espontânea, mas nem toda planta espontânea será uma planta daninha. Planta espontânea é aquela que germina e emerge espontaneamente, mas não quer dizer que, com certeza, irá prejudicar uma atividade humana. A planta daninha, obrigatoriamente, prejudica a atividade humana. Neste sentido, o termo correto a ser utilizado para aquelas planta que crescem espontaneamente em áreas de atividade humana e que causam prejuízos a essa atividade é planta daninha.

De maneira geral, planta daninha causa impacto negativo em alguma atividade humana, seja ela agrícola, florestal, pecuária, ornamental, náutica, produção de energia etc. Além de redução na produtividade, algumas espécies de plantas daninhas liberam aleloquímicos que inibem a germinação da cultura, reduzindo o estande da lavoura, outras podem causar maturação desuniforme e podem servir como hospedeira para pragas e doenças. Além disso, as plantas daninhas aumentam a perda de qualidade do produto agrícola, possui uma maior dificuldade e custo de manejo, causa problemas com perdas de água, entre outros.

As principais características das plantas daninhas são: ter uma rápida germinação, sistema radicular agressivo e altas taxas de disseminação, o que lhes dão uma vantagem na competição com a cultura principal. Existem períodos em que as culturas são mais sensíveis a esta competição, sendo ela no caso da soja de 30 a 50 dias após a emergência.

As plantas daninhas não possuem apenas pontos negativos, a presença delas como cobertura vegetal traz efeitos benéficos ao solo, podendo melhorar a estruturação do solo, manter a umidade e evitar a perda de água por evaporação, diminuir o potencial de escoamento superficial (reduzindo a erosão) etc. Além disso, as plantas daninhas podem hospedar inimigos naturais de alguma praga ou patógeno da cultura de interesse, favorecendo o controle biológico natural. Outra maneira de se utilizar de algum benefício da presença de plantas daninhas pode ser através do seu uso em ornamentação (cordas-de-viola – *Ipomoea* spp. e *Merremia* spp. são usadas como trepadeiras) ou na farmacologia. Muitas plantas daninhas apresentam propriedades medicinais, como flor-das-almas (*Senecio brasiliensis*), mamona (*Ricinus communis*), melão-de-são-caetano (*Momocardia charantia*), mentruz (*Lepidium virginicum*), fedegoso (*Senna obtusifolia*), entre muitas outras. Algumas plantas daninhas são usadas, ainda, na alimentação humana e/ou animal. É o caso de carurus (*Amaranthus* spp.), jitirana (*Merremia* spp.), trevos (*Trifolium* spp.), azevém (*Lolium multiflorum*) etc. No caso do caruru, há, inclusive, plantações para colheita de grãos, sendo, portanto, nesse caso, uma planta cultivada (CARVALHO, 2013).

Para se manejar plantas daninhas e evitar, assim, sua interferência em atividades do ser humano, deve-se lançar mão de métodos diretos de controle (que matam ou impedem a germinação ou o desenvolvimento das plantas daninhas), como os métodos de controle cultural, mecânico, físico, biológico e químico); deve-se também pensar em métodos que impeçam a proliferação das espécies presentes na área ou mesmo a entrada de novas espécies, através do manejo preventivo (prevenção), que, na verdade, não é essencialmente um método de controle, devendo, em geral, utilizar-se de métodos diretos de controle para fazer a prevenção; além disso, pode-se pensar em exterminar as plantas daninhas, denominado de erradicação, o que é muito difícil, principalmente em áreas de produção agrícola (CARVALHO, 2013).

No manejo físico, um dos métodos utilizados é a cobertura morta, que são restos culturais que ficam sobre o solo, servindo como barreira que impedem a emergência de sementes das pequenas plantas daninhas (pois essas possuem pouca reserva, que são insuficientes para que a plântula ultrapasse a cobertura vegetal) (GIRARDELI, 2019).

E o manejo cultural, que consiste em usar qualquer condição ambiental ou prática e manejos que criem condições para que a soja se desenvolva e tenha condição de competir com as plantas daninhas, e podem até mesmo eliminar a necessidade do uso de outros métodos de controle. A rotação de cultura é um destes manejos, e impede o aumento de determinadas plantas daninhas, em razão da monocultura, e a possibilidade de utilizar diferentes herbicidas. (SEDIYAMA, 2015).

O método de controle mecânico baseia-se no uso de algum instrumento que arranque ou corte as plantas daninhas. Dentro do método de controle mecânico existem diversas práticas de controle mecânico como monda, capina, roçada ou até mesmo revolvendo o solo (CARVALHO, 2013).

O método de controle biológico baseia-se no uso de inimigos naturais (fungos, insetos,

bactérias, vírus, aves, peixes etc.) capazes de reduzir as populações de plantas daninhas¹⁷, assim, sua capacidade de competir com as culturas agrícolas. Normalmente, busca-se o equilíbrio populacional entre o inimigo natural e a planta daninha hospedeira (CARVALHO, 2013).

Como a principal e mais eficiente ferramenta de controle químico, temos os herbicidas, que se destacam pela eficiência, praticidade, rapidez nas operações, e permitem controlar plantas daninhas em épocas chuvosas. Podem ser aplicados e pré-emergência, que é feita antes da emergência das plantas daninhas (ou logo após a semeadura da soja), e dá a cultura uma dianteira competitiva, ou seja, a soja vai emergir sem interferência de outras espécies. E podem ser realizadas aplicações pós-emergentes, que é feita após a emergência das plantas daninhas, e de preferência antes que estas interfiram no desenvolvimento da soja. Nestas aplicações, é importante observar o estágio em que a planta daninha se encontra, para maior eficiência do produto, e observar também se a soja possui resistência ao herbicida (como exemplo temos a soja resistente ao glifosato) (SEDIYAMA, 2015)

3.2.2. Manejo de doença

Segundo Zanon et al. (2015) a produtividade máxima da soja é determinada pela capacidade das plantas interceptarem radiação solar através do índice de área foliar (IAF) e converterem essa radiação em matéria seca pelo processo fotossintético. O IAF é a relação entre a área foliar (AF) e a área de solo ocupada pelo cultivo (HEIFFIG et al., 2006). A evolução do IAF ao longo do ciclo de desenvolvimento depende da época de semeadura, genótipo, densidade de plantas, espaçamento entre linhas e manejo fitossanitário (ZANON et al., 2015).

Inúmeras cultivares estão no mercado hoje e tantas outras são lançadas todos os anos, conseqüentemente há mudanças na interação entre as cultivares de soja cultivadas e suas pragas, patógenos e plantas daninhas. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e também em consequência da monocultura. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de até 100% sob condições específicas (EMBRAPA, 2008).

No Brasil, temos algumas doenças listadas como mais importantes e que causam maior prejuízo: ferrugem asiática (causada pelo fungo *Phakopsora pachirisi*, foi registrada pela primeira vez em 2001, e causa uma desfolha precoce, que impede a formação completa de grãos e conseqüentemente uma redução na produtividade), antracnose (ocasionada pelo fungo *Colletotrichum truncatum*, é um grande problema para a soja do centro-oeste, que afeta a fase inicial da formação de vagem, causando queda e até mesmo deterioração das sementes), mancha

alvo (*Corynespora cassicola*, tem ganhado bastante força, por conta da utilização de fungicidas de baixa eficiência e o plantio de variedades suscetíveis.), oídio (*Microsphaera diffusa*, é uma das doenças mais comuns da soja, por conta da fácil dispersão do fungo, e são favoráveis a baixa temperatura do ar e baixas temperaturas), e há os nematoides, que causam grandes prejuízos também por conta dos danos causados a raiz da planta (FIELDVIEW, 2020).

As estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essas doenças incluem: a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada; a eliminação de plantas de soja voluntárias; a ausência de cultivo de soja na entressafra por meio do vazio sanitário; o monitoramento da lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura; a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente e a utilização de cultivares com genes de resistência (EMBRAPA, 2013).

Todas as práticas agronômicas devem ser adotadas para manejo das doenças como: bom manejo do solo (rotação de cultura), análise química (adubação equilibrada), bom preparo (sem compactação) para garantir o bom desenvolvimento das raízes e das plantas, o que garantira maior tolerância (ou resistência) às doenças e pragas. Outras medidas muito importantes são: o uso de variedades resistentes (sempre que disponíveis), sementes certificadas de procedência idônea, aplicação de micronutrientes (CoMo), tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos e de contato, aplicação de fungicidas foliares (quando necessário) e seguir sempre as recomendações do engenheiro agrônomo responsável técnico.

Uma boa saída para o controle de tais doenças, é o manejo integrado, que visa aumentar os métodos de controle, reduzindo assim a severidade das perdas. Para o controle químico dessas doenças, temos os fungicidas, que podem ser classificados como sistêmicos ou de contato (relativos à mobilidade na planta), princípio de controle, espectro (ou alvo biológico) e modo de ação. Quanto à mobilidade, o que os diferencia é a capacidade do produto translocar na planta (sistêmicos), ou agir apenas na superfície (de contato). Quanto ao espectro, são classificados quanto ao local onde atua no fungo, podendo ser em um único sítio, ou em várias vias metabólicas do alvo (BAPTISTELLA, 2020).

Quanto ao modo de ação, são classificados pelo processo metabólico do fungo no qual as moléculas irão atuar, podendo ser eles: alterações nas funções da membrana celular (são os triazóis e as morfolinas), inibição da respiração (estrobirulinas e carboxamidas), alteração em processos do núcleo celular (benzimidazóis e acilalanina). Alteração nas funções da parede celular (dimetomorfe). Já a classificação de princípio de controle, diz respeito a como os fungicidas atuam na planta, sendo eles: protetores (que impedem a penetração do fungo na planta), curativos (que atuam após a penetração do fungo, ou seja, após a infecção ter começado, mas antes dos sintomas estarem aparentes), e erradicantes (eliminam o inoculo) (BAPTISTELLA, 2020).

Independente do produto empregado, frequentemente é dada maior importância ao ingrediente ativo a ser utilizado no controle, e menor à forma de utilização (BUENO et al., 2011). Mesmo com a existência de moléculas de boa eficácia, a tecnologia de aplicação ainda é um fator limitante ao controle eficiente (CUNHA et al., 2016). Segundo Cunha et al. (2008), a cobertura do dossel da soja, proporcionada pela aplicação de fungicida em geral é baixa, principalmente na parte inferior das folhas, causando controle ineficiente, que se dá pelo fato de a doença iniciar-se nas partes mais baixas da planta. Por essa razão, as aplicações precisam vencer a barreira imposta pela massa de folhas e, assim, promover boa cobertura no interior do dossel da planta (OZKAN et al., 2006).

3.2.3. Manejo de pragas

A cultura da soja está sujeita ao ataque de pragas desde a germinação até a colheita. Como um único indivíduo, isoladamente, pode não produzir danos que compensem sua eliminação da lavoura, não é então considerado praga. Portanto, o termo praga depende da densidade populacional do organismo em questão (DEGRANDE, 2011).

Durante seu ciclo, a soja está sujeita a ataque de diversos insetos, que mesmo com a ação de predadores e parasitoides, eles atingem níveis que podem causar danos para a cultura. Mesmo com danos causados, não se recomenda a realização de aplicações preventivas, apenas quando se atinge o nível de dano econômico, pois aplicações preventivas podem acarretar o desequilíbrio populacional dos insetos. Para um bom manejo integrado dessas pragas, são feitas avaliações com panos de batida para monitorar a quantidade de pragas, de predadores, para à partir dessas informações serem realizadas as recomendações (EMBRAPA, 2003).

As pragas de solo que exigem cuidado no início da safra são a lagarta-rosca, a lagarta elasma, os “cascudinhos”, o percevejo-castanho-da-raiz, os corós, a cochonilha rosada e o piolho-de-cobra. Enquanto outras pragas, como a lagarta da soja, a lagarta falsa-medideira, a lagarta enroladeira, a lagarta cabeça-de-fósforo, as vaquinhas, os cascudinhos metálicos, as lesmas, o “bicudinho”, o grilo e o gafanhoto, dentre outras, podem causar desfolha ao longo do desenvolvimento da cultura. Alguns insetos podem danificar brotações, hastes ou ponteiros da planta, como por exemplo, a broca-das-axilas e o tamanduá-da-soja. Também podem ocorrer pragas que danificam as vagens e as sementes, como certas brocas, lagartas de vagens e percevejos. Os percevejos podem causar danos desde a formação de vagens até o desenvolvimento completo das sementes. Nesse grupo, dentre as espécies que ocorrem mais comumente estão: o percevejo marrom, o percevejo verde-pequeno, o percevejo barriga-verde, o percevejo-da-soja e o percevejo verde. Há de se incluir, ainda, outros sugadores como a mosca branca, o tripes, a cigarrinha-verde, o ácaro-rajado e o ácaro-branco que podem, esporadicamente ou regionalmente, ameaçar o cultivo da soja (DEGRANDE, 2011).

O conhecimento do impacto dos insetos no desenvolvimento e na produção da soja é essencial para um manejo satisfatório. Duas questões devem ser consideradas: como o inseto

causa dano às plantas de soja e como a planta responde a este dano? A primeira questão requer a distinção dos diferentes danos de insetos e a segunda envolve o impacto fisiológico do dano. Muitos outros fatores podem influenciar a resposta da planta ao dano. A parte atacada da planta é uma importante consideração. Os danos nas estruturas de produção das plantas como flores, vagens, grãos ou sementes apresentam efeitos mais severos e afetam mais a produção do que os danos em raízes ou folhas. Outro fator importante é a fase de desenvolvimento da planta em que ocorre o dano. O ataque de pragas na fase de plântula pode ser mais severo do que na fase em que a planta está mais tolerante ao ataque e ainda possui um período para compensar o dano, como no caso de pragas desfolhadoras. Durante o estágio reprodutivo, período de formação de grãos e sementes, há menos oportunidade para as plantas compensarem o dano. Conseqüentemente, os danos durante o estágio reprodutivo apresentam maior efeito na produção quando comparado aos danos ocasionados nos outros estádios de desenvolvimento. Mortes de plantas que levem à redução do estande, normalmente contribuem para perdas elevadas de produtividade. Outro fator que altera as relações entre o dano e a produção é o ambiente, o qual inclui os fatores físicos e biológicos que influenciam o desenvolvimento e a produção da soja (DEGRANDE, 2011).

3.2.4. Manejo nutricional

As plantas necessitam de vários nutrientes para seu desenvolvimento, alguns em quantidades maiores outros menores, mas todos são igualmente importantes quando se tratam de elementos essenciais à planta (Malavolta, 2006). Para disponibilizar estes nutrientes, via de regra disponibilizados no solo em quantidades insuficientes, além da adubação realizada tradicionalmente, via solo, atualmente muitos produtores realizam um manejo nutricional incluindo o tratamento de sementes e a adubação foliar como alternativa de suplementação e complementação do fornecimento de nutrientes para as plantas e para o aumento da produtividade (Evangelista, 2010).

A soja é uma cultura exigente em termos nutricionais e eficiente em absorver e utilizar nutrientes contidos no solo, como nitrogênio (N), potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), enxofre (S) e magnésio (Mg) (Staut, 2007).

De fato, os aumentos sucessivos de produtividade implicam na necessidade de maiores quantidades de nutrientes em geral. Sendo assim, a busca de fontes e formas alternativas para o fornecimento de nutrientes é de grande importância, contribuindo para o aumento da produtividade dos nossos cultivos de forma ecologicamente aceitável e economicamente sustentável (Staut, 2006).

A adubação se refere à complementação de nutrientes no solo, visando a máxima expressão do potencial produtivo da planta, e pode ser de três tipos: adubação de reposição (quando a quantidade de nutrientes fornecidas repõe o que é exportado), adubação de

manutenção (quando a quantidade de nutriente fornecida repõe as perdas no sistema), e por fim a adubação de correção, que tem o objetivo de corrigir o solo, elevando os teores de nutrientes a níveis desejados. Para uma boa disponibilidade dos nutrientes para as plantas, o pH deve estar na faixa adequada (entre 6 e 6,5), e com a saturação por base próxima a 60% (EMBRAPA, 2004).

Estudos comprovam que a aplicação de Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo) pode proporcionar um acréscimo de 558 kg ha⁻¹ na produtividade da soja (Sfredo e Oliveira, 2010). Esse ganho de rendimento acontece, evidentemente, em condições de fertilidade dos solos perfeitamente equilibradas, com disponibilidade de macro e micronutrientes, suficientes para atender a demanda de altas produtividades. Em outras situações, podem não ser obtidos os rendimentos esperados, em função de deficiências de alguns micronutrientes (Sfredo e Oliveira, 2010).

A adubação da soja deve ser realizada com base nas análises feitas das áreas, e a partir delas serem feitas as recomendações. No caso do nitrogênio, a soja não consegue absorver diretamente o nutriente, e precisa de uma interação com bactérias fixadoras (que são inoculadas no tratamento de semente) para que a planta consiga absorver. O fósforo é colocado no sulco de plantio, pois possui baixa mobilidade, e deve ser recomendado com base nas análises da área (observando os teores de argila) e a produtividade esperada. No caso do potássio, já se recomenda dividir a aplicação, por ele estar disponível na forma iônica (e não formar compostos iônicos), recomendando assim uma reaplicação de cobertura (EMBRAPA, 2004).

A aplicação de nutrientes na cultura da soja pode ser feita diretamente no solo (em pré semeadura ou no sulco de semeadura), em cobertura e via foliar ou pelo tratamento de sementes, ou ainda na combinação de duas ou mais formas (Vitti e Trevisan, 2000). Assim como as raízes, as folhas da soja têm a capacidade de absorver os nutrientes depositados em sua superfície na forma de solução. Segundo Bissani et al. (2008), a solução de nutrientes atravessa a cutícula, por falhas existentes na mesma, para entrar em contato com as células; a absorção dos nutrientes pelas células ocorre de modo semelhante à das raízes, isto é; o íon deve atravessar uma membrana com característica de seletividade.

3.2.5. Plantio

O plantio de uma lavoura deve ser muito bem planejado, pois determina o início de um processo de cerca de 130 dias e que afetará todas as operações envolvidas, além de determinar as possibilidades de sucesso ou insucesso da lavoura.

A soja possui uma característica de alta plasticidade, que significa que a planta tem a capacidade de alterar sua morfologia e componentes do rendimento, a fim de adequar as condições impostas, sendo eles a variação no número de ramificações, número de vagens por planta. A alta população pode acarretar o acamamento, e redução da produção, sendo assim recomendada uma população que fica entre 200 e 300 mil plantas por hectare (em condições favoráveis). Já a redução do número de plantas favorece o desenvolvimento de plantas daninhas

e resulta em perdas no momento da colheita. O espaçamento entre fileiras é indicado ficar entre 40 e 50 cm (SEDIYAMA, 2015).

O cuidado com a distribuição de sementes nas fileiras, a profundidade de plantio e o espaçamento entre fileiras são fatores determinantes para a obtenção da máxima qualidade de plantio e seu efeito sobre as operações subsequentes e a produtividade da lavoura.

Para a região Centro Oeste, de modo geral, a semeadura da soja vai de meados de outubro até 10 de dezembro, entretanto, plantios meados de novembro são mais seguros e com chances de entregar maiores resultados, pois correm menos risco de passar por veranicos no estágio reprodutivo (GARCIA, 2010).

Além destes, outros fatores são fundamentais para a obtenção do máximo da expressão do potencial produtivo das cultivares visando o aumento da produtividade e rentabilidade da cultura, tais como solo, profundidade, topografia, irrigação, adubação e calagem, controle de doenças, pragas e plantas invasoras.

4.1. Apresentação da Fazenda

A fazenda Água Fria é subdividida em seis unidades (Água Fria, Lagoinha, São Francisco, Grotão, Crioulos e Capão da Onça), possuindo uma área total de aproximadamente 2.394,24 hectares em sequeiro, distribuídos em 21 áreas, e aproximadamente 947,85 hectares em sistema irrigado com pivôs, distribuídos em 15 áreas. A sede da UPA Água Fria fica localizada no município de Água Fria de Goiás, no leste Goiano. A propriedade fica distante 3 km do centro da cidade.

A fazenda Água Fria, faz parte de um complexo de propriedades do grupo Charrua Agrícola, que conta com seu escritório na cidade de Formosa-Goiás. Um dos objetivos da empresa são a comercialização e fornecimento de insumos e grãos na região, sendo essa a atividade que deu início ao seu desenvolvimento. A companhia tem grande influencia no município, pois é uma grande geradora de serviços, e qualificação técnica para os funcionários durante muitos anos, auxiliando na geração de renda de seus colaboradores.

A Unidade de produção agrícola Água Fria (UPA AF), está subdivida em seis áreas agrícolas com as seguintes denominações:

Campo Sequeiro	Área/ha	Cultura	Campo Irrigado	Área/ha	Cultura
Fazenda Água Fria			AF - P01	70,00	Soja
AF – 01	165,40	Soja	GR - P01	75,00	Feijão
AF – 02	167,60	Soja	GR - P02	73,00	Feijão
AF – 03	61,00	Soja	LA - P01	28,00	Milho Semente
AF – 06	28,90	Soja	LA - P02	64,00	Milho Semente
AF – 07	180,00	Soja	LA - P03	31,56	Milho Semente
AF – 08	125,50	Soja	LA - P04	42,18	Milho Semente
AF – 09	106,80	Soja	LA - P05	50,26	Milho Semente
AF – 10	105,00	Soja	LA - P06	82,00	Milho Semente
Fazenda São Francisco			LA - P07	115,00	Milho Semente
SF – 01	303,00	Soja	LA - P08	83,30	Milho Semente
SF – 02	131,60	Soja	LA - P09	84,00	Milho Semente
SF – 03	248,14	Soja	LA - P10	33,00	Milho Semente
Fazenda Grotão			CO - P01	53,10	Soja
GR – 01	39,00	Soja	CO - P02	90,00	Soja
Fazenda Lagoinha					
LA – 01	116,00	Soja			
LA – 02	63,00	Soja			
Fazenda Crioulos					
CR – 05	156,00	Soja			
CR – 06	112,00	Soja			
CR – 07	150,30	Soja			
Fazenda Capão Da Onça					
CO – 01	23,60	Soja			

CO – 02	48,20	Soja
CO – 03	16,80	Soja
CO – 04	11,60	Soja

Tabela 1. Denominação e tamanho das áreas da UPA AF.

A seguir, estão relatados as diversas cultivares e suas devidas produtividades.

Campo	Cultura	Cultivar	Produtividade (sc/ha)
Fazenda Água Fria			
AF – 01	Soja	BMX - Olimpo IPRO	86,44
AF – 02	Soja	BMX - Bônus IPRO	71,55
AF – 03	Soja	BMX - Bônus IPRO	72,55
AF – 06	Soja	CZ - 48B32 IPRO	78,87
AF – 07	Soja	CZ - 48B32 IPRO	76,88
AF – 08	Soja	BMX - Lendária Enlist	63,36
AF – 09	Soja	BMX - Bônus IPRO	70,10
AF – 10	Soja Precoce	M - 7110 IPRO	62,68
Fazenda São Francisco			
SF – 01	Soja	TEC – 7022 IPRO	63,15
SF – 02	Soja Precoce	M - 7110 IPRO	60,98
SF – 03	Soja Precoce	DM - 68I69 IPRO	74,30
Fazenda Grotão			
GR – 01	Soja	BMX - Bônus IPRO	69,49
Fazenda Lagoinha			
LA – 01	Soja	CZ - 58B28 IPRO	68,16
LA – 02	Soja	M - 8220 I2X	72,82
Fazenda Crioulos			
CR – 05	Soja	BMX - Bônus IPRO	72,70
CR – 06	Soja	BMX - Bônus IPRO	68,26
CR – 07	Soja	CZ - 48B32 IPRO	47,16
Fazenda Capão Da Onça			
CO – 01	Soja	CZ - 37B43 IPRO	62,44
CO – 02	Soja	CZ - 37B43 IPRO	61,36
CO – 03	Soja	CZ - 37B43 IPRO	63,81
CO – 04	Soja	CZ - 37B43 IPRO	66,38

Tabela 2. Denominação cultivares de soja por cada área.

A sede possui de benfeitorias, um escritório, galpões para armazenagem de grãos, maquinários e insumos, 3 silos de armazenamento com capacidade de 50 mil sacos cada, secador de grãos, local para preparação de defensivos agrícolas e refeitórios.

O grupo Charrua Agrícola, juntamente com seus colaboradores, possui a forma de trabalhar baseada no programa 5S. Este programa, também conhecido como Housekeeping, é uma metodologia aplicada para a melhora da qualidade no ambiente de trabalho através da

organização, limpeza e conduta das pessoas de forma estruturada e de fácil execução. E têm sido cada vez mais utilizadas pelas empresas.

Uma vez implementada é capaz de modificar não só o ambiente de trabalho, mas, se for estendido para o campo pessoal de cada indivíduo, pode trazer melhora do humor, na maneira de conduzir suas atividades e nos relacionamentos interpessoais.

Em um ambiente profissional, a desordem da infraestrutura de uma empresa ocasionada por equipamentos mal alocados, peças faltantes, materiais e ferramentas fora do lugar, bem como a existência de sujeiras atrapalham a execução dos procedimentos operacionais necessários para a realização das tarefas, resultando em atrasos e prejuízo para a organização. Quando incorporado aos padrões operacionais da empresa, o 5S proporciona maior visibilidade e controle das atividades e otimização dos recursos necessários para a realização das ações, contribuindo para a eliminação do desperdício, seja de tempo, material ou energia, favorecendo assim a redução de erros ou falhas no processo produtivo (AMBIPAR, 2018).

O nome 5S é derivado de cinco palavras japonesas iniciadas pela letra “S”, as quais foram acrescidas do termo “senso” na tradução para o português a fim de melhor expressar o sentido de cada palavra conforme seu significado original. Sendo elas: “SEIRI” Senso de Utilização, Seleção, Descarte, Classificação, Organização. “SEITON” Senso de Ordenação, Arrumação, Organização. “SEISO” Senso de Limpeza, Inspeção, Zelo. “SEIKETSU” Senso de Saúde, Padronização, Higiene, Asseio, Bem estar. E por ultimo “SHITSUKE” Senso de Autodisciplina, Disciplina, Autocontrole, Respeito.

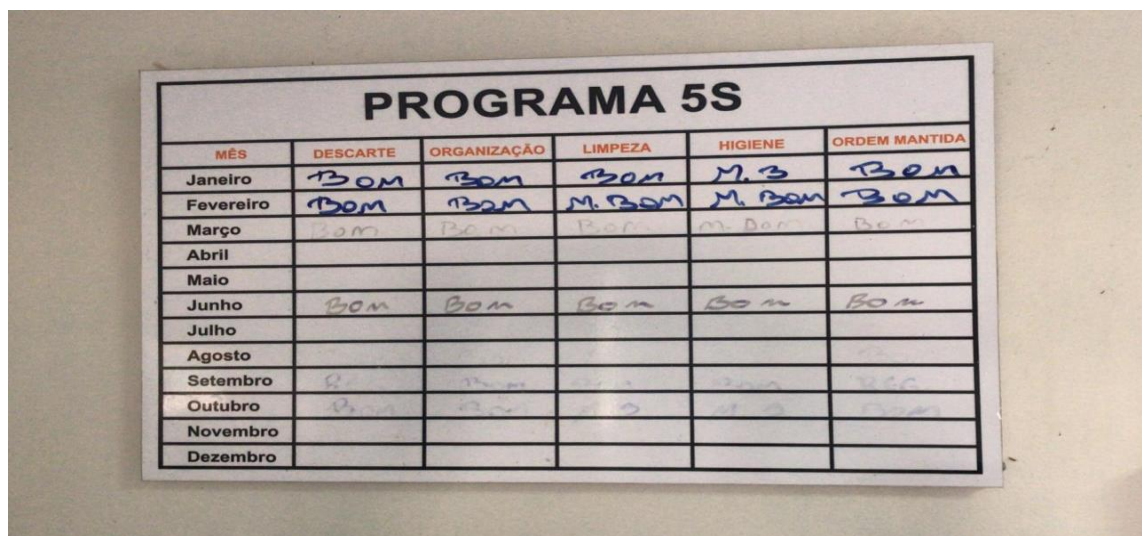


Figura 1. Quadro de avaliação do programa 5S. O quadro apresenta um cabeçalho 'PROGRAMA 5S' e uma tabela com 6 colunas: MÊS, DESCARTE, ORGANIZAÇÃO, LIMPEZA, HIGIENE e ORDEM MANTIDA. As linhas representam os meses de Janeiro a Dezembro. Os dados são preenchidos com 'BOM' ou 'M. BOM' em azul, indicando o desempenho em cada categoria por mês.

MÊS	DESCARTE	ORGANIZAÇÃO	LIMPEZA	HIGIENE	ORDEM MANTIDA
Janeiro	BOM	BOM	BOM	M. B	BOM
Fevereiro	BOM	BOM	M. BOM	M. BOM	BOM
Março	BOM	BOM	BOM	M. BOM	BOM
Abril					
Mai					
Junho	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM
Julho					
Agosto					
Setembro	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM
Outubro	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM
Novembro					
Dezembro					

Figura 1. Quadro de avaliação do programa 5S. (Fonte: AVILA, 2022)

Dentre as inúmeras vantagens trazidas pela adoção do programa 5S, destaca-se: Eliminação do excesso de objetos, formulários, pastas e materiais, higiene física e mental, eliminação da poluição visual, facilita a obtenção de informação, otimização do espaço, agilidade dos processos, melhora a administração do tempo, aumenta a segurança, melhora a qualidade dos produtos e serviços ofertados, desenvolve o trabalho em equipe, eleva o nível de satisfação e motivação pessoal, melhora o ambiente de trabalho e as relações humanas e melhora

Como consequência no âmbito corporativo, a prática da metodologia 5S pode proporcionar melhor controle dos processos com a economia de recursos e otimização das atividades, condições essenciais para o desenvolvimento sustentável de uma empresa.

Juntamente com o programa 5S, que se seguido da forma correta, traz ao trabalhador uma melhor infraestrutura, o uso de equipamento de proteção individual EPI é indispensável para trabalho do dia a dia. O uso do EPI é fundamental para garantir a saúde e a proteção do trabalhador, evitando consequências negativas em casos de acidentes de trabalho. Além disso, o EPI também é usado para garantir que o profissional não será exposto a doenças ocupacionais, que podem comprometer a capacidade de trabalho e de vida dos profissionais durante e depois da fase ativa de trabalho.

O equipamento de proteção individual é importante para proteger os profissionais individualmente, reduzindo qualquer tipo de ameaça ou risco para o trabalhador. O uso dos equipamentos de proteção é determinado por uma norma técnica chamada NR 6, que estabelece que os EPIs sejam fornecidos de forma gratuita ao trabalhador para o desempenho de suas funções dentro da empresa (SEGMEDE, 2019).

O grupo charrua fornece todo o EPI necessário para a rotina de serviço, sendo obrigatório seu uso durante o período de trabalho. Contém uniformes exclusivos da empresa, com camisas de manga longa e calças compridas, botas de borracha, e acessórios necessários como óculos e luvas.

Já em seu programa de segurança do trabalho, a fazenda também um técnico em segurança do trabalho TST, responsável por averiguar e corrigir todos os erros que colocam a vida do trabalhador em risco. Ele trabalha este fator através da análise minuciosa dos processos no ambiente de trabalho, levantando os riscos de cada atividade. A partir disso, ele propõe medidas preventivas para que tudo seja realizado de forma correta e segura.

Um das características da fazenda Água Fria relacionados à parte de campo, e que vem ganhando espaço cada vez mais, e mostrando resultados positivos a cada safra, é o sistema de plantio direto. O sistema de plantio direto é um conjunto de técnicas que consiste em não revolver ou revolver minimamente o solo, onde, o plantio é feito sobre a palhada.

Esse sistema traz diversos benefícios, tais como, maior retenção de água no solo, reduzindo a erosão e perda de nutrientes. O cultivo em plantio direto pode ser mais lucrativo se realizado corretamente, para isso o conhecimento prévio é de suma importância.

Grande parte do sucesso deste sistema reside no fato de que a palha, deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo, somada aos resíduos das culturas comerciais, cria um ambiente extremamente favorável ao crescimento vegetal e contribui para a estabilização da produção e para a recuperação ou manutenção da qualidade do solo (Alvarenga et al, 2001).

A importância dessa camada de palha sobre a superfície do solo é destacada por Heckler et al. (1998) da seguinte maneira: "Essa camada funciona como atenuadora ou dissipadora de

energia, protege o solo contra o impacto direto das gotas de chuva, atua como obstáculo ao movimento do excesso de água que não infiltrou no solo e impede o transporte e o arrastamento de partículas pela enxurrada. Dessa forma, minimiza ou elimina a erosão. Protege a superfície do solo e, conseqüentemente, seus agregados da ação direta dos raios solares e do vento. Diminui a evaporação, aumentando a infiltração e o armazenamento de água no solo, promovendo na camada mais superficial temperaturas mais amenas ao desenvolvimento de plantas e organismos. Com sua incorporação lenta e gradativa no solo, promove aumento de matéria orgânica, que é fonte de energia para os microrganismos. Ocorre também aumento da atividade microbiana que, aliada à mineralização, torna disponível nutrientes às plantas, induzindo melhoria na produtividade. Sua presença protetora promove o controle das plantas daninhas, fator decisivo para o sucesso do SPD. A palha é fundamental para a cobertura permanente do solo, pois mantém ou melhora atributos físicos, químicos e biológicos e, portanto, a qualidade do solo."

A quantidade de palha sobre o solo e a uniformidade da sua distribuição podem servir de referência para uma avaliação preliminar sobre as condições nas quais o SPD está-se desenvolvendo. Pode-se considerar que 6 t ha' de resíduos sobre a superfície seja uma quantidade adequada ao SPD, com a qual consegue-se boa taxa de cobertura do solo. Entretanto, dependendo do tipo de planta, da região e das condições edafoclimáticas, essa quantidade pode variar bastante em função das facilidades ou dificuldades de produção de fitomassa ou da taxa de decomposição. A melhor performance apresentada pelas gramíneas, em relação às leguminosas, está ligada, entre outros aspectos, ao desenvolvimento inicial mais rápido, o que se associa a uma melhor adaptação às condições edafoclimáticas adversas (Gomes et al.,1997).

Os adubos verdes ou plantas de cobertura são cultivados para minimizar a erosão do solo, promover a reciclagem de nutrientes, produzir cobertura para evitar a evaporação de água e incrementar a matéria orgânica do solo (Calegari, 1995). Produzir soja e milho tem grande exigência de nutrientes para garantir melhor desempenho e produtividade. Embora sejam abundantes no ecossistema, sua absorção é difícil e, em alguns casos, devem ser fornecidos sintético, como ocorre, em especial, com o nitrogênio, o fósforo e o potássio (CONAB, 2020).

Torres et al.(2015) encontraram que utilização de diferentes coberturas e a introdução do sistema de semeadura direta após 12 anos causaram alterações positivas nos atributos físicos na camada superficial do solo. Conforme os autores,os resultados revelam a importancia da utilização do Sistema de plantio direto com diferentes plantas de cobertura protegendo o solo, melhorando os atributos que fazem com que o solo tenha mais qualidadee aumente a produtividade (Gulart et al. 2021).

Nas fazendas do grupo Charrua, na Unidade de Água Fria, em que foram realizadas as atividades de estagio, diversas culturas são utilizadas como plantas de cobertura, sendo elas: Palhada do milho (Figura 2), Capim sudão, *Braquiária ruziziensis*, entre outras. Alguns estudos recentes utilizando a palhada do milho como cobertura, verificou que o rendimento em sc/ha

da cultura da soja sobressaiu quando a soja foi semeada sobre a cultura do milho, obtendo a marca de 79,42 sc/há (Gulart et al, 2021). Marim et al.(2018), também constatou aumento de produtividade da oleaginosa quando conduzido na sequência da cultura do milho. Os tratamentos avaliados demonstram o quanto é importante a manutenção de palhada no solo pois estas proporcionam alta produção de massa de forragem no inverno, bem como possibilita um plantio direto em alta quantidade de palhada (Barbero et al. 2017).



Figura 2. Palhada do milho como cobertura de solo e SPD. (Fonte: AVILA, 2022)

Juntamente com SPD que traz diversos benefícios para a lavoura e conservação do solo, outros manejos são levados em conta quando o assunto é manutenção da biodiversidade. Tais práticas são necessárias tanto para a preservação do ecossistema quanto para a legalização burocrática de utilização da área.

A reserva legal é a área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que está a propriedade. O atual Código Florestal na lei 12.651/12 define a Reserva Legal como:

*“Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
III – Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;”*

O percentual da propriedade que deve ser registrado como Reserva Legal vai variar de acordo com o bioma e a região em questão, sendo: 80% em propriedades rurais localizadas em área de floresta na Amazônia Legal, 35% em propriedades situadas em áreas de Cerrado na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação ambiental em outra área, porém na mesma microbacia; 20% na propriedade situada em área de

floresta, outras formas de vegetação nativa nas demais regiões do país; e 20% na propriedade em área de campos gerais em qualquer região do país (art. 12). Em geral, nas áreas de reserva legal é proibida a extração de recursos naturais, o corte raso, a alteração do uso do solo e a exploração comercial exceto nos casos autorizados pelo órgão ambiental via Plano de Manejo ou, em casos de sistemas agroflorestais e ecoturismo.

Já a área de preservação permanente APP, Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As atividades humanas, o crescimento demográfico e o crescimento econômico causam pressões ao meio ambiente, degradando-o. Desta forma, visando salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais existentes nas propriedades, o legislador instituiu no ordenamento jurídico, entre outros, uma área especialmente protegida, onde é proibido construir, plantar ou explorar atividade econômica, ainda que seja para assentar famílias assistidas por programas de colonização e reforma agrária.

As APPs se destinam a proteger solos e, principalmente, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos, garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática. Os limites das APPs às margens dos cursos d'água variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um.

Um dos exemplos dessa conservação e preservação de APPs, está na área de produção denominada Lagoinha, onde possui nove pivôs centrais de irrigação, e a área esta circundada em uma parte, por um curso d'água. Contudo, esse curso d'água está protegido e preservado em suas delimitações, não havendo nenhuma exploração comercial em que prejudique sua manutenção no ecossistema.

Portanto, o grupo Charrua cumpre e se compromete com todas as exigências de preservação e conservação do uso do solo, reserva legal, áreas de preservação permanente, manejo integrado de pragas e artrópodes, manejo correto de sistemas de irrigação e uso da água e todas as práticas conservacionistas, infraestrutura de acordo com as normas do programa 5S, programa de segurança no trabalho e todos os requisitos necessários para uma boa conduta diante de seus colaboradores.

A seguir, estão representadas por meio de imagens de satélite, fotos das áreas agrícolas de produção e tais subdivisões, da Fazenda Água fria e suas dependências. Água Fria Sede (Figura 3), Lagoinha (Figura 4), Grotão (figura 5), São Francisco (Figura 6), Crioulos (Figura 7) e Capão da Onça (Figura 8). Essas imagens foram captadas por meio do aplicativo GOOGLE EARTH.



Figura 3. Imagem de satélite da Unidade Água Fria. (Fonte: GOOGLE EARTH).

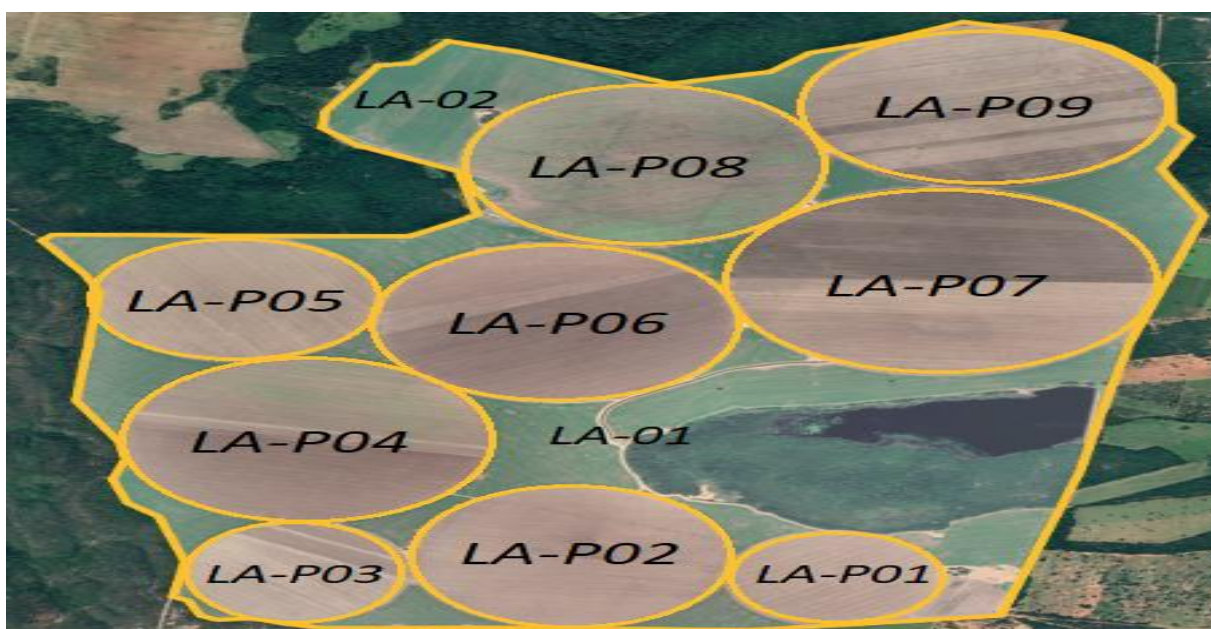


Figura 4. Imagem de satélite da Unidade Lagoinha (Fonte: GOOGLE EARTH).

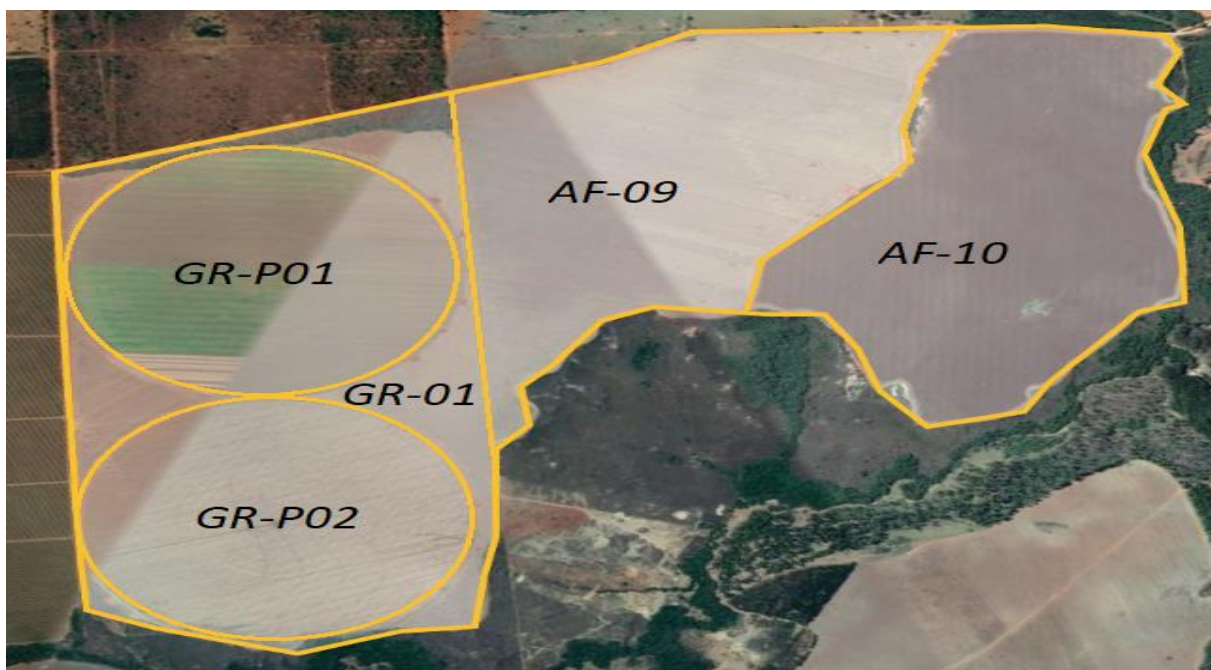


Figura 5. Imagem de satélite da Unidade Grotão (Fonte: GOOGLE EARTH).



6. Imagem de satélite da Unidade São Francisco (Fonte: GOOGLE EARTH)



Figura 7. Imagem de satélite da Unidade Crioulos (Fonte: GOOGLE EARTH).

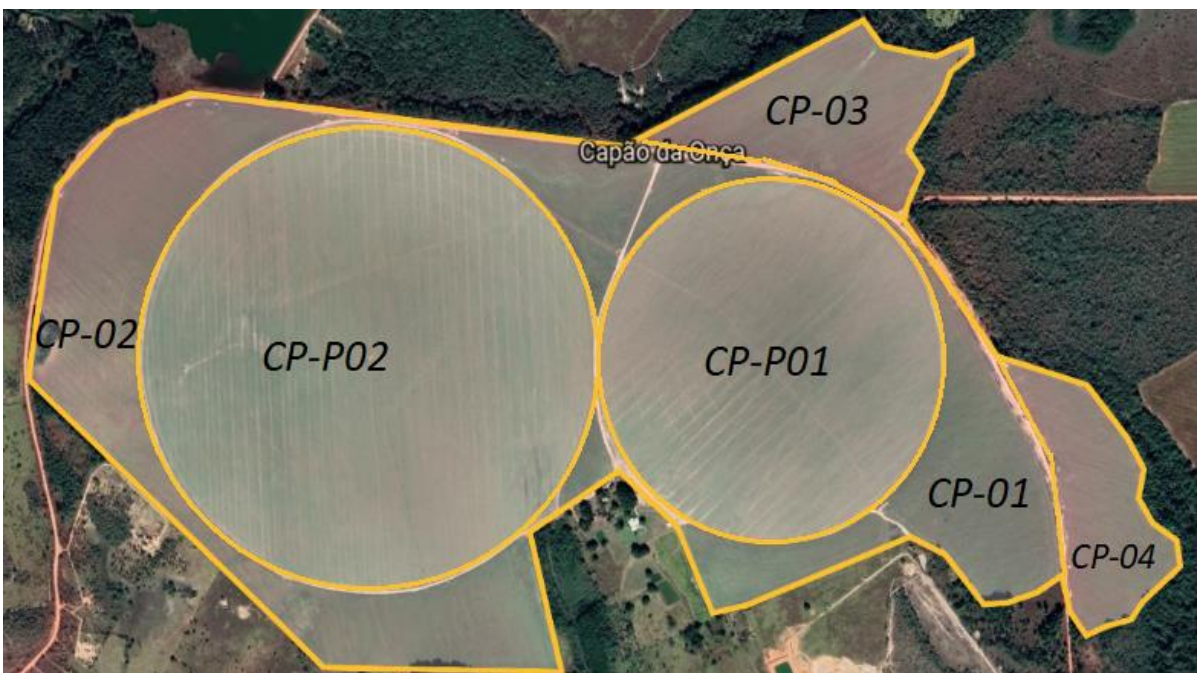


Figura 8. Imagem de satélite da Unidade Capão da Onça (Fonte: GOOGLE EARTH).

4.2. Características do clima e do solo da região.

Água Fria de Goiás está situada numa altitude de 859 metros acima do nível do mar. Segundo Climate Data (2021), a média anual de temperatura de Agua Fria de Goiás é de 23,4 °C, sendo Setembro o mês mais quente do ano (com a média de 25,6 °C) e junho o mais frio (21,9 °C). A pluviosidade média anual é de 1442 mm (Figura 9), tendo uma diferença de 271 mm entre o mês mais chuvoso (Dezembro) e o mais seco (junho). Durante o ano as temperaturas médias variam 3.7 °C. A umidade relativa mais baixa durante o ano é em Agosto (39.73 %). O mês com maior umidade é Março (77.77 %). Os dias menos chuvosos são esperados em Julho (0.20 dias), enquanto os dias mais chuvosos são medidos em Novembro (21.47 dias). Analisando essas características, a cidade é classificada sendo de clima tropical (Climate, 2021).

No município são identificáveis duas subclasses de latossolos, encontrados nas áreas mais planas. O latossolo vermelho amarelo argiloso de textura média, abrangendo áreas planas e compreendidas por áreas representadas por litotipos mais arenosos e siltosos das unidades quartzozas e latossolos vermelho argiloso correlacionados á unidade pelito carbonada.

Apesar de possuírem baixa fertilidade natural e alumínio trocável em níveis tóxicos, são muito utilizados na agricultura intensiva por se desenvolverem em áreas planas, por possuírem considerável profundidade, elevada permeabilidade e ausência de impedimentos á mecanização.

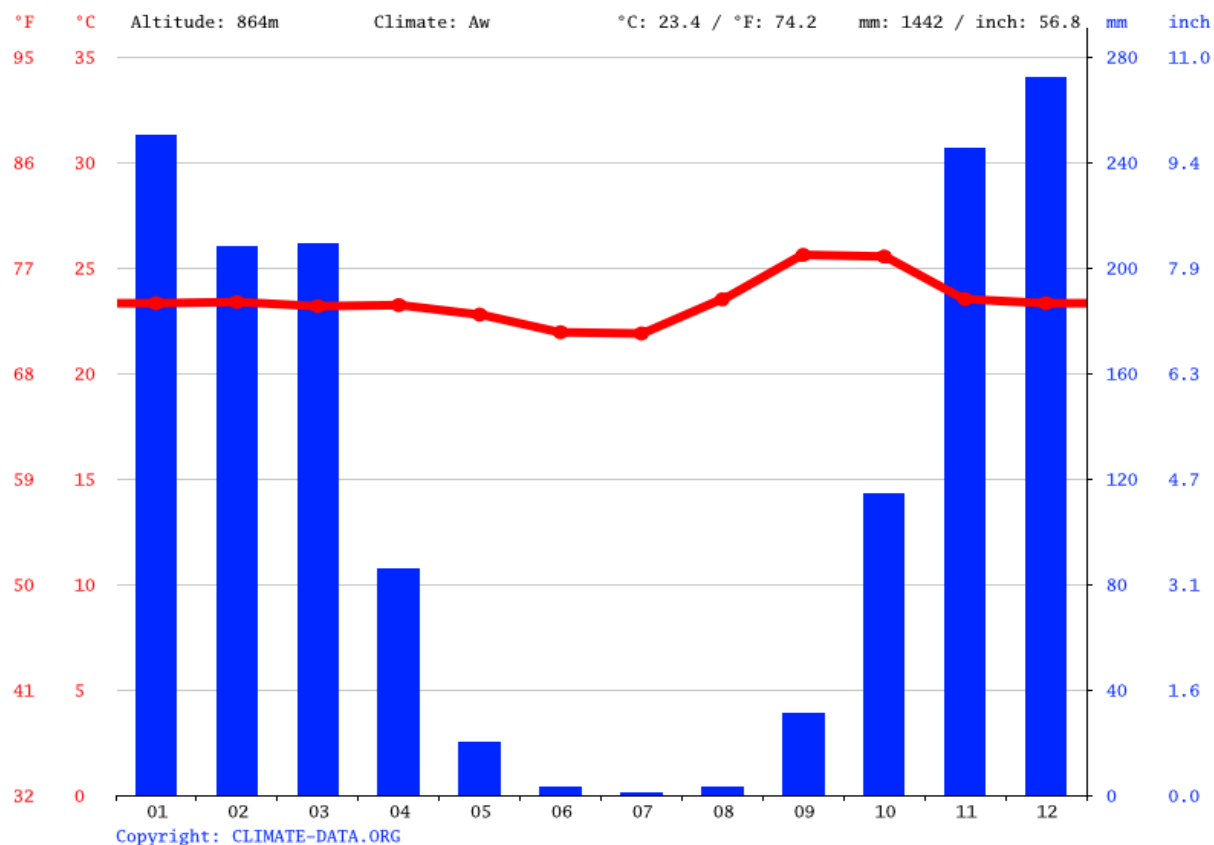


Figura 9. Temperatura e precipitações médias Agua Fria de Goiás (Climate, 2022).

5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO

No início do período de estágio, as culturas estudadas em questão já haviam sido instaladas no campo, contudo foram acompanhadas as avaliações de campo, como monitoramento de pragas e doenças, preparo e aplicações de defensivos agrícolas, adubações de cobertura e foliares, travamentos de cultura, avaliações de sistema radicular, monitoramento de nematoides, entre outras atividades que fazem parte da rotina diária das fazendas agrícolas.

5.1. Aplicações

A emissão de novos trifólios em soja ocorre, em média, a cada cinco dias. O momento da primeira aplicação de fungicida em parte aérea é ponto chave para o sucesso no manejo de doenças, visto que o tratamento de sementes confere proteção às plantas por cerca de 15 dias. Quando as aplicações de fungicidas são realizadas de forma preventiva, ainda no estágio vegetativo, fase em que as folhas do terço médio da planta, grandes responsáveis pelo enchimento de grãos, estão sendo formadas, a absorção de fungicidas ocorre de forma mais efetiva, em função do metabolismo da planta neste período. Além disto, há melhor cobertura e deposição de gotas, o que garante maior concentração de fungicida sobre as folhas e melhores resultados nas aplicações subsequentes. Com as aplicações preventivas há redução no inoculo inicial de doenças e atraso no início e progresso das epidemias. À medida que se atrasa a entrada na lavoura, o único efeito ocorre sobre o progresso da doença. Outro ponto importante a ser destacado é que após o fechamento das linhas a penetração de fungicida no dossel é menor em função da maior área foliar, o que dificulta a chegada dos produtos até o baixeiro, local em que as doenças se iniciam (Mais Soja, 2022).

5.2. Primeira aplicação de defensivo para a cultura da soja

Entre 28 e 40 dias após o plantio da soja, geralmente é feita a primeira aplicação de fungicida. Nesse momento a linha ainda não está fechada, e essa pulverização pode proteger o baixeiro contra doenças agressivas como a ferrugem. Mais uma vez, se for necessário pode haver inseticida em associação.

Nessa primeira aplicação foi utilizado o fungicida Orkestra® SC (0,3), é um fungicida que apresenta duplo mecanismo de ação, atuando através do ingrediente ativo Fluxapiraxade como inibidor da enzima SDHI (succinato desidrogenase) e através do ingrediente ativo Piraclostrobrina como inibidor do transporte de elétrons nas mitocôndrias das células dos fungos, inibindo a formação de ATP essencial nos processos metabólicos dos fungos. Orkestra® SC apresenta excelente ação na proteção das plantas devido a sua atuação na inibição da germinação dos esporos, desenvolvimento e penetração dos tubos germinativos. Dependendo do patógeno, pode apresentar ação curativa e erradicante, pois contém em sua formulação o

ingrediente ativo Fluxapiróxade, fungicida com ação sistêmica.

Também foi utilizado o fertilizante Cupperfos® (0,5) que é um fosfito de cobre. Os fosfitos possuem elevada atividade antifúngica, atuando diretamente sobre as doenças e estimulando os mecanismos naturais de defesa contra doenças. Além disso, podem ser utilizados como importante fonte de nutrientes para as plantas, pois apresentam um cátion acompanhante ao PO₃ – permite-se corrigir rapidamente as deficiências nutricionais com este elemento e melhorar o desenvolvimento das plantas e a sua atividade fisiológica.

Os fosfitos apresentam basicamente dois mecanismos de ação: o primeiro é sua ação direta sobre as doenças- pois apresenta ação fungicida em relação a determinados fungos invasores, vindo a causar a morte ou a inibição do crescimento dos fungos. O segundo mecanismo é a sua ação indireta por meio da ativação dos sistemas de defesa das plantas. Os fosfitos estimulam a síntese de fitoalexinas (substâncias químicas naturais de defesa), sendo capazes de contribuir efetivamente para o controle de patógenos.

5.3. Segunda aplicação de defensivos para a cultura da soja

Após o fechamento da linha e em geral de 15 a 20 dias após a primeira aplicação, é feita a segunda aplicação de fungicida. No caso de haver uma estiagem esse intervalo entre aplicações pode ser prolongado. Esse manejo de doenças continua e é feito durante a safra toda.

Para a segunda aplicação foi utilizado o fungicida Manfil® 800 WP (1,2), com I.A. Mancozebe. O produto é recomendado para aplicação foliar no controle de doenças causadas por fungos nas culturas de batata, cebola, citrus, feijão, fumo, maçã, soja, tomate e uva. Mancozebe é um fungicida multissítio que age como inibidor enzimático inespecífico, interferindo com muitos processos metabólicos do fungo, resultando na desorganização de numerosas funções celulares. Devido à sua inespecificidade de sítios de ação, mancozebe controla uma ampla gama de doenças e apresenta baixo risco de resistência, tendo papel importante no manejo antirresistência de fungos aos fungicidas sítio-específicos.

Também foi utilizado para o controle das doenças fungicida Orkestra® SC (0,3), de I.A. Piraclostrobina 333 g/l, e Fluxopiróxade 167 g/l, com suas funções mencionadas na síntese na primeira aplicação.

5.4. Terceira aplicação de defensivos para a cultura da soja

Para a terceira aplicação foi utilizado óleo vegetal, Natur'l Óleo® EC (0,5). Também o fungicida Ativum® EC (0,8), com I.A. Epoxiconazol 50 g/l, Fluxapiróxade 50 g/l e Piraclostrobina 81 g/l. Por ter um triplo modo de ação, o Ativum® EC proporciona um controle

efetivo nas diferentes fases de desenvolvimento da doença. A sua composição também contribui para um excelente manejo de resistência. Esse fungicida bloqueia eficientemente o Complexo II (Carboxamida) e Complexo III (Estrobirulina) da respiração na mitocôndria e também inibe a síntese de ergosterol (Triazol) essencial para formação das membranas celulares dos fungos (BASF).

E por último o Talisman® EC (0,5), que é um acaricida e inseticida de contato utilizado para o controle de pragas, com I.A. Bifentrina 50 g/l e Carbosulfano 150 g/l. O inseticida TALISMAN pertence ao grupo 3A (Piretróide) e ao grupo 1A (Inibidores de Acetilcolinesterase - Carbamatos) e o uso repetido deste inseticida ou de outro produto do mesmo grupo pode aumentar o risco de desenvolvimento de populações resistentes em algumas culturas (Agrolink).

Essas aplicações são de grande importância, pois mantêm a sanidade da lavoura até a colheita, reduzindo os danos causados por percevejos e as chamadas doenças de final de ciclo. É recomendado um intervalo menor de aplicação entre a segunda e a terceira.

5.5. Quarta aplicação de defensivos para a cultura da soja

Para a quarta e última aplicação foi utilizado Rumba® EC (0,25), que é um adjuvante derivado de óleo vegetal a ser adicionada a calda de fungicidas, herbicidas e inseticidas, que requerem o uso de produtos com essa finalidade (Adama).

Outro produto foi Cronnos® OD (2,25), que é um fungicida com modos de ação mesostêmico do grupo químico estrobilurina (picoxistrobina 26,66 g/l), sistêmico do grupo químico triazol (tebuconazol 33,33 g/l) e contato do grupo químico alquilenobis (mancozebe 400 g/l) indicado para doenças foliares e pós-colheita nas culturas (Agrolink).

E concluindo as aplicações foi utilizado o Hero® EC, que é um inseticida de contato e ingestão utilizado para controle de pragas. Possuindo I.A. Zeta-Cipermetrina 200 g/l e Bifentrina 180 g/l.

O número de aplicações necessárias em uma lavoura irá depender de diversos fatores, tais como: época de semeadura, cultivar (ciclo e reação às doenças), condições climáticas, etc. O intervalo de aplicações deve levar em consideração às recomendações dos fabricantes, a qualidade das aplicações, as condições climáticas (excesso ou falta de chuvas, T°, UR), pressão de doenças, arquitetura e estágio das plantas. É importante o monitoramento da lavoura, a fim de identificar possíveis falhas de cobertura e novos focos de doenças. Quanto menor for a quantidade de produto absorvido (em função dos fatores citados anteriormente), menor será o residual do fungicida e mais próximos devem ser os intervalos.

Por segurança, mesmo em condições de menor precipitação, é importante que os intervalos entre aplicações não sejam muito estendidos. O molhamento de 6h, que pode ser suprido

somente pelo orvalho, é suficiente para a infecção de ferrugem. A menor disponibilidade de água afeta mais a duração do período de latência (período entre a penetração do fungo e formação de esporos) do que a infecção em si. À medida que as chuvas se normalizam, as infecções latentes tendem a evoluir rapidamente, o que dificulta o manejo da doença de forma satisfatória em folhas desprotegidas. Intervalos muito grandes prejudicam o desempenho dos fungicidas e permitem que novas camadas de folhas sejam formadas sem proteção, abrindo espaço para o desenvolvimento de doenças e perdas de rendimento, mesmo com quatro aplicações de fungicidas (Mais Soja, 2022).

Um trabalho realizado na CCGL TECNOLOGIA, em Cruz Alta, RS, na safra 2016/17, comparou dois intervalos de aplicação de fungicida em um programa de controle com quatro aplicações, iniciadas no estádio V8 da soja, na cultivar NS 5909IPRO, semeadura de 14/11/16. Mesmo tendo sido uma safra com evolução lenta da ferrugem, em função das temperaturas mais baixas observadas, houve diferença significativa no rendimento de grãos (4 sacos/ha) entre o programa com 15 e o de 20 dias de intervalo. O maior rendimento observado no programa com 15 dias de intervalo entre as aplicações foi reflexo do melhor controle de ferrugem (12 % superior ao programa com 20 dias de intervalo) (Mais Soja, 2022).

6. Maquinário e Instalações

As aplicações e manejos foram feitas em diversas áreas e com diferentes máquinas, devido ao tamanho das áreas a serem trabalhadas. A propriedade possui imenso suporte em estrutura e assistência para seus colaboradores trabalharem de maneira mais confortável e qualificada. A seguir, serão apresentadas imagens dos maquinários utilizados durante o período de estágio, as instalações da propriedade e fotos de trabalho no campo, comprovando os serviços feitos durante o ciclo de trabalho: Dentre os maquinários utilizados na propriedade, possui uma preferência para a marca John Deere (Figura 15), algumas dessas máquinas são Tratores John Deere Modelo 7225J (Figura 10 e 14), Modelo 8335 R (Figura 11, 12 e 14), Modelo 6110 J (Figura 13), Pulverizadores John Deere Modelo 4025 (Figura 16) e Modelo 4030 (Figura 17).



Figura 10. Trator John Deere 7225J e Tanker Magnu (AVILA, 2022).



Figura 11. Trator John Deere 8335R. (AVILA, 2022)



Figura 12. Trator John Deere 8335R e 7225J (AVILA, 2022).



Figura 13. Trator John Deere 6110J (AVILA, 2022)



Figura 14. Maquinário John Deere 8335R e 7225J (AVILA, 2022)



Figura 15. Maquinário John Deere (AVILA, 2022)



Figura 16. Pulverizador John Deere M4025 (AVILA, 2022)



Figura 17. Pulverizador John Deere M4030 (AVILA, 2022)

A fazenda conta também com boa infraestrutura para organização e manejo de melhor qualidade para seus colaboradores incluindo Moega (figura 18), Silos de armazenamento (Figura 19), Barracão de Grãos (Figura 20 e 21), Galpão de insumos (Figura 22 e 23), Barracão de maquinários, oficina e almoxarifado (Figura 24 e 25). E todo o suporte necessário para manusear todas essas estruturas e equipamentos.



Figura 18. Moega e Silos de armazenamento (AVILA, 2022)



Figura 19. Silos de armazenamento (AVILA, 2022)



Figura 20. Barracão de grãos (AVILA, 2022)



Figura 21. Barracão de grãos (AVILA, 2022)



Figura 22. Barracão de insumos (AVILA, 2022)



Figura 23. Barracão de insumos (AVILA, 2022).



Figura 24. Barracão de maquinas e oficina (AVILA, 2022)



Figura 25. Barracão de maquinas e oficina (AVILA, 2022)



Figura 26. Monitoramento de Campo (AVILA, 2022)



Figura 27. Monitoramento de Campo (AVILA, 2022).

7. Conclusão e considerações finais

O estágio supervisionado enriquece o currículo e é uma ótima oportunidade para complementar a experiência acadêmica, além de preparar o estudante para conquistar novas posições no mercado. A atividade permite fazer contatos na sua área profissional como, por exemplo, as recomendações dos Engenheiros Agrônomos, os manejos culturais, as aplicações de defensivos, e essas experiências capacitam o estudante para o mercado de trabalho, que está cada vez mais exigente e competitivo, aumentando as chances de conseguir efetivação no futuro.

Muitas vezes, o estágio supervisionado é o primeiro contato do estudante com o mercado de trabalho. A partir dessa experiência, é possível conhecer os desafios da profissão e buscar formas de solucioná-los. É importante citar também o contato com os profissionais que estão envolvidos no processo, pois após o término do estágio há as recomendações para os possíveis cargos que estarão disponíveis na região.

Destaca-se a importância do Estágio Supervisionado para os estudantes entenderem a responsabilidade dos profissionais do campo, pois há uma grande demanda na produção de alimentos para a população, que cada vez cresce mais, e as áreas disponíveis para o cultivo não acompanha o crescimento populacional, sendo necessário o aumento de produtividade.

Portanto esse período de estagio contribuiu imensamente para a minha qualificação profissional, mostrando o dia-a-dia do campo (Figura 26 e 27), suas dificuldades e formas de trabalho. Tenho certeza que a aprendizagem absorvida durante esse período será aplicada da melhor forma, complementando com todo esforço e dedicação adquiridas no futuro. É um orgulho compartilhar o local de trabalho com profissionais tão capazes e dedicados. Competência e empenho são talvez das melhores palavras que descrevem a empresa Charrua Agrícola. Desejo muito sucesso e prosperidade a empresa, e também aos colaboradores que me auxiliaram e deram todo o suporte durante o período de estágio.

8. REFERÊNCIAS

- ADAMA Brasil. Características dos Defensivos, Rumba. Disponível em: <<https://www.adama.com/brasil/pt/protecao-de-cultivos/biossolucoes-e-adjuvante/rumba>>. Acesso em 20/01/2022
- ADAMA Brasil. Características dos Defensivos, Cronnos Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/cronnos_10639.html>. Acesso em: 20/01/2022
- ALVARENGA, Ramon Costa et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2001.
- BALDOTTO, M; BALDOTTO, L. Preparando o solo para aumentar a produtividade da soja. Disponível em: < <https://blog.syngentadigital.ag/preparando-o-solo-para-aumentar-a-produtividade-da-soja/>>. Acesso em: 28/07/2021.
- BAPTISTELLA, J. O que são fungicidas sistêmicos e de contato e qual utilizar?. Disponível em: < <https://blog.aegro.com.br/fungicida-sistemico/>>. Acesso em: 03/02/2022.
- BARBERO L. M. et al, Produção De Soja E De Forragem Em Sistemas De Integração Agricultura E Pecuária. Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brasil.
- BASF. Característica dos defensivos. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/ativum.html>>. Acesso em: 15/01/2022
- BISINOTTO, F. F. Correlações entre caracteres como critério de seleção indireta, adaptabilidade e estabilidade em genótipos de soja. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.
- BISSANI, C.A; GIANELLO, C.; CAMARGO, F.A.O.; TEDESCO, M.J. Fertilidade dos solos e manejo de adubação de culturas. Porto Alegre: Metrópole, 2 ed. 2008. 344 p.
- BUENO, M. R.; CUNHA, J. P. A. R.; ALVES, G. S. Estudo do espectro de gotas produzidas nas pulverizações aérea e terrestre na cultura da batata. Revista de Ciências Agrárias, Belém, v. 54, n. 3, p. 225-234, 2011.
- CARVALHO, LB de. Plantas daninhas. Lages, Santa Catarina, v. 1, p. 82, 2013.
- CLIMATE-DATA. Dados climáticos para cidades mundiais. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/agua-fria-de-goias-312726>>. Acesso em: 25/01/2022
- CUNHA, J. P. A. R et al. Efeito de pontas de pulverização no controle químico da ferrugem da soja. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v, 28, n. 2, p. 283-291, 2008.
- CUNHA, J. P. A. R.; MARQUES, R. S.; ALVES, G. S. Deposição de calda na cultura da soja em função de diferentes pressões de trabalho e pontas de pulverização. Revista Ceres, Viçosa, v. 63, n. 6, p. 761-768, 2016.
- DEGRANDE, Paulo E. et al. Pragas da soja. Tecnologia e produção: soja e milho, v. 2011, p. 155-206, 2010.
- EMBRAPA. Soja em números (safra 2020/21). Disponível em: < <https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1/dados-economicos> >. Acesso em: 10/01/2022.
- EMBPRAPA. Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil 2004. Londrina, 2003. p. 161-181.
- EMBPRAPA. Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil 2004. Londrina, 2003. p. 55-79.
- EMBRAPA. Tecnologia de Produção de Soja: região central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 261 p.
- EMBRAPA. Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p
- EVANGELISTA, J.R.E.; OLIVEIRA, J.A.; BOTELHO, F.J.E.; CARVALHO, B.O.; VILELA, F. DE L.; OLIVEIRA, G.E. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de feijão oriundas de sementes tratadas com enraizante e nutrição mineral das plantas. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 34, Edição Especial, p. 1664- 1668, 2010
- FARIAS, J. R. B. et al. 009· Restrições da disponibilidade hídrica à obtenção de elevados rendimentos de grãos de soja. 2006.

- FARIAS, José Renato B.; NEPOMUCENO, Alexandre L.; NEUMAIER, Norman. *Ecofisiologia da soja*. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2007.
- FEHR, W. R. et al. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop science*, 1971.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; VORST, J. J. Response of Indeterminate and Determinate Soybean Cultivars to Defoliation and Half-plant Cut-off 1. *Crop Science*, v. 17, n. 6, p. 913-917, 1977.
- FIELDVIEW. Doenças da soja: 9 principais doenças que mais preocupam o produtor. Disponível em: < <https://blog.climatefieldview.com.br/9-doencas-que-mais-preocupam-o-produtor-de-soja>>. Acesso em: 29/12/2021.
- FMC. Característica dos Defensivos. Disponível em:< https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/hero_8764.html>. Acesso em: 10/01/2022.
- FMC. Característica dos Defensivos. Disponível em:< https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/talisman_7728.html>. Acesso em 10/01/2022.
- GARCIA, A. Época de semeadura. Disponível em: < <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000fv6nbpq002wx5eo0c9srah3apwqs.html>>. Acesso em: 27/11/2021.
- GIRARDELI, A. Métodos de controle de plantas daninhas: controle físico. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/metodos-de-controle-de-plantas-daninhas-controle-fisico/>>. Acesso em: 27/11/2021.
- GOMES, A.S.; VERNETTI IÚNIOR, F.; SILVEIRA, L.D.N. O que rende a cobertura morta. *A Granja*, Porto Alegre, ano 53, n.588, p.47-49, dez.1997.
- GUIMARÃES, F.S. et al. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 4, p. 1099-1106, 2008.
- GULART, Edson André et al. CULTURA DE COBERTURA DO SOLO E RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA E MILHO SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA REGIÃO CELEIRO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. *Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da Uergs (SIEPEX)*, v. 1, n. 10, 2021.
- HECKLER, I.C.; HERNANI, i.c., PITO L, C. Palha. In: SALTON, I.C.; HERNANI, i.c.. FONTES, C.Z. (Org.). *Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde*. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p.37- 49.
- HEIFFIG, L. S. et al. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. *Bragantia*, Campinas, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006.
- HICKS, D.R. Growth and Development. In: NORMAN A.G. *Soybean, Physiology, Agronomy, and Utilization*. Academic Press, New York, 1978, p. 17-44.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. *O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro*. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 37 p.
- KLEIN, A. Conhecendo a escala fenológica da cultura da soja. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/conhecendo-a-escala-fenologica-da-cultura-da-soja/>>. Acesso em: 28/11/2021.
- LIU, K. Soybean: Overview. In: Wrigley, C.; Corke, H.; Seetharaman K.; Faubion, J. *Encyclopedia of Food Grains (Second Edition)*, Academic Press, [s.l.], p.228-236, 2016. Elsevier. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00028-0>>. Acesso em: 28/11/2021.
- MAIS SOJA. Produção de soja brasileira aumentou mais de 500% em 30 anos. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/producao-de-soja-brasileira-aumentou-mais-de-500-em-30-anos/>>. Acesso em: 19/01/2022.
- <https://maissoja.com.br/intervalos-de-aplicacao-de-fungicidas-e-o-controle-de-ferrugem-da-soja/>> Acesso em: 10/02/2022.
- MALAVOLTA, E. *Manual de Nutrição Mineral de Plantas*. 1ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495p.
- MONTOYA, M. A. et al. Uma Nota Sobre Consumo Energético, Emissões, Renda e Emprego na Cadeia de Soja no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 73, n. 3, p. 345-369, 2019.
- MARINC.N. et al. *Produtividade E Componentes De Rendimento Da Soja Em Função Da*

- Quantidade De Palha De MilhoE Braquiária. VIII congresso Brasileiro da soja. Goiana GO, 2018.
- NEPOMUCENO, A; FARIAS, J; NEUMAIER, N. Árvore do conhecimento soja. Características da soja. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>. Acesso em: 21/01/2022.
- NUNES, J. Características da soja. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html>. Acesso em: 03/01/2022.
- RODRIGUES, R. Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo. Piracicaba: ESALQ, 2018. 416 p.
- OZKAN, H. E. et al. Evaluation of various spraying equipment for effective application of fungicides to control Asian soybean rust. *Aspects of Applied Biology*, Wellesbourne, v. 77, p. 423-431, 2006.
- SANTOS, M. Foto período e sua relação com a soja. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/fotoperiodo-e-sua-relacao-com-a-soja/>>. Acesso em: 05/01/2022.
- SANTOS, M. Abertura de legumes e germinação de grãos na soja. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/abertura-de-legumes-e-germinacao-de-graos-na-soja/>>. Acesso em: 05/01/2022.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; BARROS, H.B. Origem, evolução e importância econômica. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). *Tecnologias de produção e usos da soja*. Londrina: Mecenias, 2009, p. 1-5.
- SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja: do plantio à colheita. Viçosa: editora UFV, 2015. p.9-27.
- SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja: do plantio a colheita. Viçosa: editora UFV, 2015. p. 27-54.
- SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja: do plantio à colheita. Viçosa: editora UFV, 2015. p.54-66.
- SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja: do plantio à colheita. Viçosa: editora UFV, 2015. p.234-256.
- SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja: do plantio a colheita. Viçosa: editora UFV, 2015. p. 288-310.
- SFREDO, G. J.; OLIVEIRA, M. C. N. Soja: molibdênio e cobalto. Londrina: Embrapa Soja, 2010. (Documentos/Embrapa Soja, 322)
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. UFV: Viçosa, 2007. 367 p.
- STAUT, L.A. Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: Acesso em: 12 jan. 2022
- STAUT, L.A. Adubação foliar com macro e micronutrientes na cultura da soja. *Fertbio*, Mato Grosso, 2006. Disponível em: 12 jan. 2022.
- STOLLER. Desafios no controle de doenças da soja. Disponível em: <<https://www.stoller.com.br/desafios-no-controle-de-doencas-da-soja/>> . Acesso em: 03/01/2022.
- VITTI, G. C.; TREVISAN, W. Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja. *POTAFOS. INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 90 – JUNHO/2000*. 16p
- WANG, T. Soybean: Processing. In: Wrigley,C.; Corke, H.; Seetharaman K.; Faubion, J. *Encyclopedia of Food Grains (Second Edition)*, Academic Press, [s.l.], p.489-496, 2016. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-394437-5.00172-8>> Acesso em: 05/01/22.
- ZANON, Alencar Junior et al. Contribuição das ramificações e evolução do índice de área foliar em cultivares modernas de soja. *Bragança* , v. 74, p. 279-290, 2015.
- ZANON, A. J. et. al., *Ecofisiologia da soja: visando altas produtividades*. Santa Maria: 2018, 136 p.