



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

JOSÉ GLEIDSON LARANJEIRA DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE GRANDES CULTURAS
DA EMPRESA SAPÉ AGROINDUSTRIAL EM REGIÕES DO MATO GROSSO DO
SUL**

MOSSORÓ/RN

2021

JOSÉ GLEIDSON LARANJEIRA DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE GRANDES CULTURAS
DA EMPRESA SAPÉ AGROINDUSTRIAL EM REGIÕES DO MATO GROSSO DO
SUL**

Relatório de Estágio Supervisionado
obrigatório apresentado à Universidade Federal
Rural do Semi-Árido como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Maurício Sekiguchi de Godoy,
Prof. Dr.

MOSSORÓ/RN

2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586a Silva, José Gleidson Laranjeira da.
ACOMPANHAMENTO EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE GRANDES
CULTURAS DA EMPRESA SAPÉ AGROINDUSTRIAL EM REGIÕES
DO MATO GROSSO DO SUL / José Gleidson Laranjeira
da Silva. - 2021.
48 f. : il.

Orientador: Maurício Sekiguchi de Godoy.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2021.

1. Glycine max L. . 2. Zea mays L.. 3.
Saccharum officinarum L.. I. Godoy, Maurício
Sekiguchi de , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOSÉ GLEIDSON LARANJEIRA DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO EM AREAS DE PRODUÇÃO DE GRANDES CULTURAS
DA EMPRESA SAPÉ AGROINDUSTRIAL EM REGIÕES DO MATO GROSSO DO
SUL**

Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório apresentado à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Defendida em: 19 / 11 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Maurício Sekiguchi de Godoy, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Adrian José Molina-Rugama, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador



Edivandro Corte, Dr. (Dir. Executivo: Grupo Terras Gerais)
Membro Examinador

Aos meus pais e minha irmã que tanto amo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado a chegar até aqui, por ter me dado forças nos momentos difíceis e por nunca ter me deixado só, pois até aqui nos ajudou o senhor (1 Samuel 7:12).

Agradeço a minha família, em especial minha mãe Jeane da Silva Laranjeira e ao meu pai José Cândido da Silva, sou muito grato por todo o esforço feito para que eu chegasse até aqui, por todas as dificuldades que vi, mas juntos chegamos a vencer essa batalha amo vocês, agradeço também a minha irmã Gleiciele Laranjeira da Silva por todo o apoio e por sempre ter confiado em mim, agradeço também a minha namorada Larissa Raquel Fagundes Costa Bezerra por todo o apoio nessa jornada, por ter me ajudado tanto e por sempre está comigo seja em horas boas ou ruins, obrigado, amo vocês.

Agradeço ao meu supervisor de estágio (Artur Falcette) por ser tão compreensivo e sempre está disposto a ajudar, agradeço também aos agrônomos Maicon Jhony, Thais Becari e Odilson mendonça por todo o conhecimento transmitido a mim e sempre estarem dispostos a retirarem duvidas, agradeço também a Gleison por todas as conversas e trocas de conhecimento. Agradeço aos amigos que fiz no estágio e por toda ajuda a mim dada, bem como agradeço a todos os servidores da empresa que diretamente e indiretamente me passaram seus conhecimentos.

Agradeço ao meu orientador Maurício Sekiguchi de Godoy, pela amizade, por todo conhecimento passado durante a graduação, me ensinando e me ajudando a ser um profissional cada vez melhor, por todos os conselhos e abraços amigo.

Agradeço também a banca examinadora composta por Adrian José Molina-Rugama e Edivandro Corte, pelo tempo retirado para presentear este momento tão marcante de minha vida.

Agradeço a todos os amigos, em especial Jonadabe Costa de Oliveira por todo o companheirismo, amizade e ajuda em quase todos os momentos de minha graduação, obrigado. Sou grato a todos os meus amigos que sempre me apoiaram e sempre estiveram comigo, Luciano Lira, Brito Júnior, João Luiz, Enoch, Laura, Luiz, Jucieldo, Jenecildo, Tamires, Jailson, Paulo Victor e Paulo Sebastião, obrigado por sempre terem me incentivado e confiado em mim.

“Paciência, Persistência e transpiração fazem
uma combinação imbatível para o sucesso.”

Napoleon Hill

RESUMO

O estágio foi realizado nas cidades de Maracaju e Rio Brilhante, no Mato Grosso do Sul, em áreas de produção agrícola da empresa Sapé Agropastoril Ltda. O objetivo do estágio foi acompanhar algumas etapas dos processos produtivos nas culturas de milho, soja e cana-de-açúcar, contribuindo, inclusive, com o monitoramento fitossanitário das áreas em produção, no controle de qualidade, na regulação de implementos agrícolas, bem como, participar dos planejamentos estratégicos para a produção das culturas, junto ao setor administrativo da fazenda. O estágio ratificou a importância da presença do Agrônomo nas elaborações de planejamentos dos processos produtivos nas fazendas agrícolas, contribuindo para um maior desempenho das áreas de produção. Além disso, propiciou à aplicação dos vastos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo da minha formação acadêmica e profissional na UFERSA.

Palavras-chave: *Glycine max* L. *Zea mays* L. *Saccharum officinarum* L.

ABSTRACT

The internship was held in the cities of Maracaju and Rio Brilhante, in Mato Grosso do Sul, in agricultural production areas of the company Sapé Agropastoril Ltda. The objective of the internship was to monitor some stages of the production processes in corn, soybean and sugarcane crops, contributing, including, with the phytosanitary monitoring of the areas in production, in quality control, in the regulation of agricultural implements, as well as to participate in strategic planning for the production of crops, together with the administrative sector of the farm. The internship ratified the importance of the agronomist's presence in the elaboration of production process planning in agricultural farms, contributing to a higher performance of the production areas. In addition, it provided the application of practices, the vast theoretical knowledge acquired throughout my academic and professional training at UFERSA.

Keywords: *Glycine max* L. *Zea mays* L. *Saccharum officinarum* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Mapa com percentual das variedades de cana-de-açúcar plantadas na fazenda.....	25
Figura 2	– Monitoramento de plantas daninhas em áreas com cultivo da cana-de-açúcar.....	26
Figura 3	– Fitotoxidade causada pela aplicação de herbicida pré-emergente (Gamit® possuindo como ingrediente ativo a molécula Clomazone).....	27
Figura 4	– Massas de ovos com espuma, adulto e ninfa de <i>Mahanarva fimbriolata</i> analisados em monitoramento da praga em raízes da cana-de-açúcar.....	29
Figura 5	– Monitoramento da broca do colmo <i>D. sacchralis</i> por meio da análise da presença dos insetos e danos ocasionados no colmo.....	31
Figura 6	– Aferição do implemento de adubação para o adubo líquido.....	33
Figura 7	– <i>Cheklis</i> t utilizado nas aplicações do adubo líquido e para verificar se ocorria arranquio de soqueira.....	33
Figura 8	– Aferição de implemento para deposição de adubo sólida, sendo: A- pesagem dos baldes para a aferição; B- coleta do adubo para a pesagem; C- caixas de armazenagem de adubo no implemento; D- engate das mangueiras que fazem o implemento funcionar; E- bazuca e F- implemento completo.....	34
Figura 9	– Aferição da calcareadeira para a aplicação de KCl.....	35
Figura 10	– Painel de assuntos analisados nas reuniões.....	36
Figura 11	– Análise de perdas pós colheita realizadas nas áreas amostrais.....	38
Figura 12	– Colheita do milho utilizando a colheitadeira Sts9670.....	40
Figura 13	– Cloreto de potássio (KCl) utilizado na fazenda.....	41
Figura 14	– Engrenagens para regular as combinações que irão determinar as quantidades de adubos ou sementes.....	42
Figura 15	– A- Regulagem do adubo (MAP) para o plantio da soja; B- pesagem do adubo para verificar o fator de aferição.....	42
Figura 16	– A- Inoculante a base de <i>B. elkanii</i> ; B- Inoculante a base de <i>A. brasilense</i>	43
Figura 17	– Máquina inoculadora de sementes.....	44
Figura 18	– Aferição do número de sementes depositados por metro e distribuição na linha.....	44
Figura 19	– Plântula de soja	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. Cana de Açúcar	14
2.2. Soja	16
2.3. Milho	18
3. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	22
3.1. Caracterização do Local de Estágio	22
3.2. Cana de Açúcar	23
3.2.1. Plantio	23
3.2.2. Monitoramento de Pragas e Plantas Daninhas.....	25
3.2.3. Acompanhamento de Adubação e Aferição dos Implementos	31
3.2.4. Colheita	36
4. MILHO	38
4.1. Colheita	38
5. SOJA	40
5.1. Plantio	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
7. REFERÊNCIAS	47

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grande potencial para se tornar um dos maiores produtores mundiais de *commodities* agropecuárias devido suas condições edafoclimáticas, principalmente no entorno da soja, milho, cana-de-açúcar, algodão e bovinocultura. O Brasil encontra-se como 3º colocado no *ranking* mundial para a produção do milho, estando atrás apenas de países como a China e EUA, é atualmente o 4º maior produtor de grãos atrás da China, EUA e Índia, tendo a soja como o 1º maior produtor e exportador, com cerca de 126 milhões de toneladas produzidas (EMBRAPA, 2021). Sobre a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), o Brasil se encontra como o principal produtor mundial desta *commodities* com cerca de 720 milhões de toneladas produzidas o que representa cerca de 40% da produção mundial (YARA, 2021).

A soja (*Glycine max* L.) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, e originária da China, esta cultura possui grãos ricos em proteínas servindo para a alimentação tanto humana quanto animal, desta cultura pode se retirar diversos produtos como leite de soja, óleo de soja, farinha, biocombustíveis e o grão, sendo a produtividade média estimada no Mato Grosso do Sul de 5 milhões de toneladas, com aproximadamente 1,7 milhão de hectares.

Por sua vez a cana-de-açúcar *S. officinarum* é uma espécie de gramíneas pertencendo a família Poaceae sendo bem adaptada ao clima tropical e subtropical, suas características apresentam caules articulados e robustos que são ricos em sacarose. Baseado em dados do IBGE, 2020, no Mato Grosso do Sul a produtividade média é de 47.896.832 toneladas de colmos, com extensão de área de 666.447 hectares. Dessa cultura consegue-se extrair diversos produtos o que agrega mais valor ainda a cultura, sendo um dos principais produtos o álcool anidro e hidratado.

A cultura do milho, *Zea mays* L., é uma espécie pertencente à família Poaceae, sendo conhecido como um cereal que é produzido em grande parte do mundo, utilizado para a alimentação humana e animal devido todos os seus atributos nutricionais.

O Mato Grosso do Sul apresenta três principais cidades produtoras de milho entre os 20 maiores produtores, sendo elas: Maracaju com cerca de 149.900 hectares e com produção média estimada em R\$ 233 milhões, Dourados apresenta cerca 90.200 hectares e gerando cerca de R\$ 94,6 milhões e Sidrolândia 81.900 hectares com geração de uma renda de aproximadamente \$ 90 milhões (FAMASUL, 2015).

A importância do Mato Grosso do Sul na produção destas três *commodities* é extremamente significativa, sendo um dos polos de produção, porém, ainda, com grandes necessidades técnicas produtivas. Desta maneira, o acompanhamento técnico das áreas em

produção é essencial para otimizar as produtividades, evitando, inclusive as perdas no campo e contribuindo com maior disponibilidade de produtos ao mercado consumidor.

Contudo, o objetivo do estágio foi de participar de todos os processos envolvidos na produção da cana-de-açúcar, soja e milho, auxiliando desde o monitoramento das áreas de produção, no controle da qualidade e na regulação de implementos agrícolas até participar dos planejamentos estratégicos para uma melhor performance das culturas nas áreas cultivadas da empresa Sapé Agropastoril Ltda.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar pertencente à família *Poaceae*, sub-família *Panicoideae*, tribo *Andropogoneae*, sub-tribo *Saccharastrae* e gênero *Saccharum*, é uma planta muito cultivada em todo o mundo. No Brasil teve início seu cultivo durante o período da colonização em 1532, introduzida por Martim Afonso de Souza por meio de mudas provenientes da Ilha da Madeira, dando origem assim a produção do açúcar em nosso país (FERRARI, 2010). A primeira variedade a se tornar conhecida e plantada mundialmente foi a *Crioula*, posteriormente a *Otaheite*, e seguida, no Brasil, a Variedade *Caiana* acabou se estabelecendo e se destacando, sendo a mais cultivada em substituição a *Crioula* por cerca de 70 anos (FERRARI, 2010).

A cana-de-açúcar (*S. officinarum* L.), também uma das principais culturas agrícolas do mundo, cultivada em mais de 100 países, apresenta grande importância econômica e social. No entanto, apenas 10 países são responsáveis por 80% da sua produção total, sendo esses: Brasil, Índia, China, México, Tailândia, Paquistão, Colômbia, Austrália, Indonésia e Estados Unidos da América. Desses, o Brasil vigora em primeiro lugar, sendo o maior produtor mundial desta cultura, principalmente, devido à sua extrema importância para o setor de biocombustíveis, além do seu grande potencial para a produção de açúcar e na geração de subprodutos de interesse industrial (VIDAL, 2021).

Após a crise do petróleo que se estabeleceu no ano de 1975, o governo lançou um projeto com o intuito de incentivar a utilização do etanol como combustível, demandando produções de cana-de-açúcar em larga escala, ocasionando um rápido crescimento na produção nacional, de 100 milhões de toneladas por ano para 220 milhões de toneladas, no ano de 1986. Em seguida, considerando a demanda mundial, um novo aumento na produção da cultura ocorreu, por volta do ano de 1993, motivado pela exportação do açúcar (ABREU *et al.*, 2011). Tornando desde então, essa cultura como uma das principais *commodities* de exportação para economia mundial.

A cana-de-açúcar é uma planta naturalmente perene, contudo seu cultivo é conduzido de forma semiperene, com renovações de áreas frequentes, uma vez que, sua produtividade diminui consideravelmente com o tempo. É uma cultura de porte médio, sendo o porte da planta associado à incidência de raios solares que a planta recebe diariamente, deste modo é uma cultura cultivada geralmente em locais de clima tropical ou subtropical. Se desenvolve em forma de touceiras apresentando uma parte aérea composta por colmo cilíndrico, nós e entrenós,

folhas e inflorescência, e sua parte subterrânea formada por rizomas e raízes fasciculada (RAE *et al.*, 2014).

Segundo ARNT (2016), a fenologia da cana-de-açúcar é caracterizada pelas seguintes fases: desenvolvimento vegetativo que se inicia pela germinação das cariopses e com uma brotação dos meristemas, chamado de estágio 0; estágio 1, que é composto pelo desenvolvimento foliar; o estágio 2, perfilhamento; estágio 3 a elongação do colmo; estágio 4 com a produção e amadurecimento do colmo, sendo também caracterizado pelo acúmulo de sacarose. Até o estágio 4 à importância comercial, pois após essas etapas fenológicas começará a ocorrer o processo de isoporização, caracterizado pela perda do teor de sacarose para os drenos, que coincide com o período de emissão das estruturas florais, o estágio 5; estágio 6, florescimento; estágio 7, desenvolvimento de frutos; o estágio 8, maturação das sementes; e por último, o estágio 9, com a dormência da planta.

A décadas procura-se variedades com altas produtividades por meio do melhoramento genético, o qual, têm contribuído com a seleção de variedades cada vez mais superiores geneticamente e em produtividades, bem como, àquelas adaptadas as variações climáticas, com maior qualidade industrial e resistentes as pragas e doenças chaves da cultura (ARNT, 2016). São melhorias que produzem inúmeros benéficos, pois aumentam as variedades ofertadas no mercado produtivo, permitindo ao produtor escolhas de cultivares geneticamente adaptadas à diferentes locais, possibilitando um melhor planejamento, maiores produtividades e, conseqüentemente, menores custos de produção.

Segundo a Yara Brasil (2020), estima-se que a produção mundial de cana-de-açúcar no mundo esteja em torno dos 1.700 milhões de toneladas por ano, alocados em cerca de 24 milhões de hectares. O Brasil é o primeiro produtor mundial com uma produção anual estimada em aproximadamente 720 milhões de toneladas, o que representa cerca de 42% da produção mundial. Seguido da Índia com produção estimada em 278 milhões de toneladas por ano, China com produção estimada de 111 milhões de toneladas anuais, seguidos pela Tailândia, México, Paquistão, Filipinas e Austrália.

Considerando os subprodutos de *S. officinarum*, como por exemplo o açúcar, apesar do baixo valor ocorrido no início da safra de 2020/21, houve o valor recuperado por sua exportação, em virtude dos valores atrativos dolarizados no mercado internacional. O valor agregado ao produto no ano de 2021 conseguiram superar os valores observados no ano de 2020, com acréscimo de 61,8% no preço dessa *commodity*, com exportação recorde, ampliando e motivando a venda antecipada da safra 2021/22. Com um aumento reportado em torno de

25,7% na quantidade de toneladas exportadas do mês de março para o mês de abril de 2021 (CONAB, 2021).

Em relação ao etanol, o cenário comercial e econômico também foi positivo, com a exportação na safra 2020/21 aumentando quando comparada com a safra anterior, acréscimo de 55,1%, motivado pela taxa de câmbio e pela redução da demanda interna. Para a safra atual, 2021/22, apesar da expectativa da taxa de câmbio permanecer elevada, a demanda interna pode limitar a disponibilidade deste subproduto para a exportação, principalmente ao considerarmos o cenário atual do Brasil (CONAB, 2021). Não deixa de ser um cenário otimista para o etanol, pois haverá uma recuperação da demanda brasileira motivada pelo aumento dos preços da gasolina que vem ocorrendo no país no decorrer do ano, permitindo ao produto aumentar sua competitividade no mercado interno (IBGE, 2019).

2.2 SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é caracterizada por ser uma cultura herbácea, com estatura que pode variar dependendo das condições ambientais e dos fatores intrínsecos de cada variedade. As cultivares comerciais apresentam caule híspido, com poucas ramificações, raízes com o eixo principal com muitas raízes secundárias. Suas folhas são trifolioladas, com flores de fecundação autógama, com coloração branca, roxa ou intermediária, estas produzem vagens que podem atingir de uma a cinco sementes, com formatos elípticos, globosos ou lisos. Esta cultura é pertencente a classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae (EMBRAPA, 2008; CAGNINI, 2019).

O ciclo da cultura da Soja é dividido em estádios fenológicos, por estes conseguimos ver em qual idade a mesma está e assim posicionarmos melhor a aplicação de defensivos, monitoramento de pragas e doenças dentre outros manejos necessários na cultura.

Dentre os estádios de desenvolvimento da soja podemos elencar o estágio vegetativo e o estágio reprodutivo, sendo os mesmos descritos por nomenclaturas representadas por letras e/ou números que definem em que fase a planta se encontra, sendo os mesmos: VE (estádio de germinação) que é percebido quando os cotilédones se apresentam acima da superfície do solo; VC (estádio cotiledonar) ficando perceptível esse estágio logo quando os cotilédones ficam completamente abertos; V (estádio vegetativo) podendo nesse estágio ser classificado em números, seguindo por exemplo V1, V2,..., Vn, esses estádios são definidos pela quantidade de folhas emitidas, V1 ocorre no primeiro nó da planta apresentando folhas unifolioladas completamente desenvolvidas, V2 ocorre no segundo nó da planta onde surgirá a primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida, em V3 ocorrerá no terceiro nó com o aparecimento

da segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida e essa sequência lógica vai se sucedendo continuamente até a planta entrar no período reprodutivo, estimando que o período de um estágio ao outro leva em média de três a cinco dias (NEUMAIER *et al.*, 2000; CELLA *et al.*, 2014).

Além dos estádios mencionados acima, existem os estádios reprodutivos, os quais são desenvolvidos semelhantemente aos vegetativos, por meio de nomenclaturas, R1, R2, R3 etc., sendo o estágio R1 caracterizado pelo início do florescimento que é o surgimento da primeira flor aberta na planta em qualquer nó, é nesta fase que a taxa de crescimento vertical das raízes aumenta, o estágio R2 se dá pela fase de florescimento pleno onde são vistas flores ao longo da planta. O estágio R3 é dado pelo início da formação das vargens e o R4 é a fase que a vagem estará completamente desenvolvida. O estágio R5 é a fase que ocorrerá o início do enchimento dos grãos e o estágio subsequente, R6, é o qual estará com os grãos verdes e as vargens cheias. No estágio R7 ocorrerá o início da maturação dos grãos onde a vagem apresentará coloração de madura, por fim o estágio R8 que é o qual ocorrerá a maturação plena sendo que em média 95% das vargens estarão maduras (NEUMAIER *et al.*, 2000; CELLA *et al.*, 2014).

A cultura da soja cultivada hoje em dia difere da antigamente, pois a mesma era de hábito rasteiro, e se desenvolviam na Ásia, mais precisamente na China e países adjacentes onde estima-se ser o local de origem desta cultura (FREITAS, 2011). A evolução desta cultura se deu com o surgimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre plantas de soja selvagem, sendo estas domésticas e melhoradas por cientistas chineses por volta do século XI A.C. (EMBRAPA, 2017). No continente Americano a primeira referência é datada em 1804 no Estado da Pensilvânia, mas esta cultura por sua vez só veio despertar interesse nos produtores por meados dos anos 1880 (BONATO e BONATO, 1987), segundo os mesmos autores no Brasil a cultura foi introduzida em 1882, no Nordeste do país, no estado da Bahia por Gustavo D'utra.

Os três países que lideram o *ranking* mundial de produção de soja são Estados Unidos, Brasil e Argentina, juntos representam cerca de 70% da produção mundial. Na concepção mundial e no Brasil a soja é considerada uma das principais culturas agrícolas, sendo a principal tanto em extensão territorial quanto em volume produzido em nosso país, tendo alcançado a marca de 135,9 milhões de toneladas na safra 2020/2021, o que representa cerca de 8,9% de aumento na produção em relação à safra passada 2019/20 (CONAB, 2021).

A cultura da soja possui grande importância econômica pois desta é possível originar diversos produtos, pode ser utilizada como fonte de proteína animal tendo um avanço exponencial na alimentação humana, também tendo um grande potencial na produção de

biocombustíveis. No Brasil possui-se quatro estados com maiores expressões de produção da cultura da soja concentrando cerca de 82% de uma área de produção total com cerca de 35,822 milhões de hectares, sendo eles: Mato Grosso, Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul, (MACHADO *et al.*, 2020). Quando se trata de alimentação animal a soja é um excelente produto para atender essa necessidade, o volume de soja produzido no Brasil consegue gerar enormes quantidades de produtos e subprodutos, como por exemplo a parte vegetativa da planta que representa uma grande porcentagem da produção que obtida na lavoura, podendo ser destinado a alimentação animal. Os resíduos desta indústria também pode ser um ótimo elemento para compor a alimentação (THIAGO e SILVA, 2003).

Para alimentação humana o sabor da soja acaba sendo um entrave para os consumidores, contudo considerando a procura por uma alimentação mais saudável, tem se divulgado os benefícios que a cultura pode trazer para a saúde humana, ocasionando um aumento da demanda desses produtos no mercado. O mercado de bebidas à base de soja tem crescido muito a cada ano, tanto que a maioria dos laticínios tem sua versão a base de soja (CARRÃO-PANIZZI e SILVA, 2011).

Segundo Medrano (2007), fatores como as oscilações recorrentes no preço dos combustíveis advindos de fontes fósseis, das mudanças climáticas e a grande importância da energia no custo de produção, são causas que fazem com que a procura de recursos renováveis de produção de energia a cada dia aumente consideravelmente. O biodiesel se caracteriza por ser uma fonte renovável que pode ser produzido advindo de diversos tipos de matéria prima, contudo a soja é a principal cultura responsável por essa produção no Brasil representando em média 75% (FERRARI *et al.*, 2005), mesmo sendo esta cultura pouco produtiva em teores de óleo por hectare, quando comparada a outras culturas oleaginosas como mamona, amendoim e o girassol, a soja sai na frente pois é uma cultura que já tem uma boa infraestrutura para os fatores financeiros, tecnológicos e logísticos, o que facilita a recepção desta matéria prima nos locais de produção de biocombustível (MENDRANO, 2007).

2.3 MILHO

O milho (*Zea mays* L.) teve origem no teosinto, é uma espécie que pertence ordem das Gramineae e família Poaceae. A cultura é cultivada de forma expressiva no Brasil se destacando quando comparada a produção de outros cereais (CONAB, 2006). A planta tem grande adaptabilidade advindo da variedade de genótipos presentes em suas cultivares, sendo possível ser cultivada em locais de clima temperado, tropicais e subtropicais.

Apresenta um alto potencial produtivo proveniente de suas características fisiológicas, podendo ser utilizado na alimentação humana e também de animais domesticados, como silagem, que inclusive, apresenta excelente qualidade quando obtido com a planta de milho. Salienta-se ainda, as boas características nutricionais, com a presença de quase todos os aminoácidos conhecidos, menos a lisina e o triptofano (BARROS e CALADO, 2014).

A grande maioria de sua produção é destinada para a alimentação animal, no Brasil variando entre 70 a 90% da produção total, enquanto que para a alimentação humana apresenta grande importância para aquelas famílias que são de baixa renda, aqueles que precisam produzir seu próprio alimento para subsistência, sendo assim, sua produção é pouco tecnificada e em pequenas quantidades (CRUZ *et al.*, 2011), apesar de ser um dos cereais mais produzidos no mundo, com 150 espécies. A maior parte da produção que vai pra alimentação animal é utilizada como ingrediente em rações de aves e suínos, além disso o milho ainda é utilizado na produção de óleos e outros produtos industriais, ocorrendo exportação e importação do produto quando necessário (MONTEIRO, 1990).

De acordo com a CONAB (2021) a expectativa é que a produção de milho no país chegue 260,8 milhões de toneladas, um número menor da projeção realizada no ano de 2020. Essa queda se deu devido as características climáticas adversas em algumas regiões do país, acarretando em uma redução na colheita da segunda safra. É esperado uma produção média de 4,5 toneladas por hectare, uma queda de 17,5% com relação a produção da safra de 2019/20, contudo a área plantada teve um aumento de aproximadamente 8,1% chegando a 14,88 milhões de hectares.

No entanto, o mercado da cultura do milho aponta crescimento, mesmo em meio a pandemia proveniente do coronavírus (Covid-19), muito em virtude da elevação das exportações, da retomada da demanda de etanol de milho e da necessidade da alimentação animal (COÊLHO, 2020).

Os fatores climáticos em áreas agrícolas, influenciam no desenvolvimento e produtividade, contudo a planta do milho que pertence ao grupo C-4 (plantas com maior eficiência fotossintética), se adapta a diversos ambientes, inclusive temperaturas elevadas, entre 24 e 30 °C, tornando-as extremamente tolerantes, com exceção às geadas. Por outro lado, é influenciada pela disponibilidade de água fornecida, que quando fornecida abaixo do ideal, impossibilitará a planta de expressar todo seu potencial. Sendo assim, em relação a precipitação anual associada à cultura do milho, ainda que não tenha uma necessidade específica, apresenta grande adaptação à faixa que varia entre 250 mm e 5000 mm anual (CRUZ *et al.*, 2006).

O fruto do milho consiste em seus grãos que são denominados de cariopse que detém

sua parte mais exterior, denominada de pericarpo, unida a semente. A semente é dividida em três partes, sendo de dentro pra fora, o embrião que consiste na planta em miniatura, isso porque nele há todos os órgãos da planta que se desenvolverá posteriormente quando esta é plantada, em seguida o endosperma que é composta pelas substâncias de reservas da semente, principalmente o amido, além de outros carboidratos. E por fim, a parte superficial da semente, o pericarpo, que consiste em uma superfície fina e resistente que a reveste. Sua parte aérea consiste em um colmo ereto, não ramificado com nós e internós e são ricos em açúcar, consequentemente com sabor adocicado (CAMPOS, 1973).

A semente do milho quando exposta a condições favoráveis germinará entre 5 e 6 dias. A raiz da cultura se desenvolve muito, chegando de 30 a 40 toneladas por hectare e é do tipo fasciculada. O seu caule pode atingir 2 metros de altura de modo que seu porte varia diante do tipo do híbrido utilizado, da disponibilidade e fornecimento de água à planta, das características do solo, etc. (BARROS e CALADO, 2014).

As folhas são consideradas estreitas, são dispostas de forma alternada e inseridas nos nós. São formadas pela bainha invaginante, com pelo, de coloração verde clara, seu limbo é estreito, com forma lanceolada, nervura central, de coloração verde escuro e com bordos serrilhados. A inflorescência é a parte mais complexa da planta do milho, que é uma planta monoica, ou seja, possui órgãos masculinos e femininos na mesma planta sendo estes em diferentes inflorescências sendo denominadas de panícula, a masculina, e espiga ou maçaroca, a feminina (BARROS e CALADO, 2014).

Em relação aos estádios fenológicos desta cultura, pode-se observar que é compreendida entre fases vegetativas (V) e reprodutivas (R) iniciando de VE a R6. A primeira fase é a VE que consiste na fase de emergência, logo em seguida virá a fase V1 que é compreendida pelo surgimento da primeira folha, V2 surgimento da segunda folha e assim se segue até chegar ao estágio VT que é o estágio de pendramento da planta onde é emitido a parte masculina da planta. A partir de então é iniciado os estádios reprodutivos iniciado pela fase R1 que compreende o espigamento ou polinização, o aparecimento dos estigmas que receberam o pólen em até 10 dias. Em seguida virá o estágio R2 que após o secamento dos estigmas começará o acúmulo de amido no endosperma e o embrião neste momento já possui os órgãos básicos formados. O estágio R3 também é conhecido como grão leitoso, nesta etapa caso ocorra de a planta sofrer um estresse muito elevado pode causar o abortamento dos grãos, nesta fase os grãos terão uma umidade estimada em 80%. Na R4 a umidade estimada será de 70%, nesta fase também conhecida como a fase dos grãos pastosos continuará a ocorrer o acúmulo de amido no endosperma. No estágio R5 ocorrerá a descoloração das células e a umidade ficará em cerca de

55%, por fim no estágio R6 é o estágio ocorrerá a maturação fisiológica dos grãos onde os mesmos atingem o máximo de peso de matéria seca, os grãos ficarão em cerca de 30% de umidade, nesta fase nenhum efeito climático conseguirá afetar mais a qualidade do grão (BERGAMASCHI e MATZENAUER, 2014).

Considerando o supracitado, é de fundamental importância reconhecer as diferenças fases fenológicas da cultura, com atenção as fases críticas, possibilitando analisar as técnicas agrícolas para amenizar às adversidades que poderão causar perdas de rendimento e, conseqüentemente, perdas econômicas.

3 RELATÓRIO DE ESTÁGIO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa Sapé Agroindustrial Ltda, situada na Zona Rural dos municípios de Maracaju e Rio Brillhante, no estado do Mato Grosso do Sul. A história da fazenda se inicia em 1872, chegavam à região de Maracaju três famílias, vindas de Minas Gerais e do Goiás (SAPÉAGRO, 2021). Na década de 30, uma descendente destes a qual se chamava de Maria Ozória Garcia Corrêa, comprou e escriturou na região terras brutas e doou a sua filha mais nova Ozória Garcia Corrêa e a seu cônjuge Sebastião Alves Corrêa, e daí em diante este casal teria o desafio de transformar este patrimônio bruto em uma fazenda produtiva. Mesmo com todos os desafios esse casal ao longo do tempo foi conseguindo delinear qual seria o foco desta fazenda, criaram um Rancho de Sapé, daí o motivo do nome desta fazenda SapéAgro, com coordenadas geográficas S 21°42'48,36924'', W 55°26'5,00748''. Posteriormente, foram construindo cercas ao redor da propriedade, um galpão e uma casa de madeira para o casal, obtendo-se desta maneira, estrutura básica para às atividades que eles decidiram implantar, a pecuária extensiva para corte. Nesta mesma época, Sebastião Alves Corrêa herdava de seus pais, que também eram colonizadores, outra área, um pouco distante da propriedade antes adquirida, as quais foram partilhadas, criando-se duas outras fazendas que se chamariam de Volta Rica (coordenadas: S 21°47'55,54212'', W 55°7'47,84412'') e Invernadinha (coordenadas: S 21°44'47,82516'', W 55°8'4,19856'').

Na década de 70 inicia-se na região um plantio de arroz e soja, pôr imigrantes que vinha do Sul do país, assim algumas áreas destas fazendas supracitadas foram arrendadas, iniciando um novo ciclo de produção com mais tecnologias na região e com áreas de pastagens. Enfim, em 1991 era inaugurada a Sapé Agropastoril Ltda, constituídas pelas mesmas propriedades e proprietários. Nos dias de hoje a empresa conta com a participação da filha deste casal e dos três netos de Sebastião e Ozória, e as principais atividades desenvolvidas são, pecuária de corte com seleção de animais da raça Brangus, na agricultura atuam no cultivo da soja, milho, cana-de-açúcar, esta última em uma fazenda arrendada chamada Santa Inês situada no município de Rio Brillhante (coordenadas: S 21°42'1,22868'', W 54°22'19,95024'') e aveia, além, da área de avicultura, gado leiteiro e no turismo tecnológico rural.

O estado do Mato Grosso do Sul está localizado na região Centro-Oeste brasileira, fazendo divisa com Pará, Goiás, Amazonas, Tocantins e Mato Grosso, possuindo uma área total estimada em 903.366.192 Km², o terceiro maior estado do país. O bioma predominante no estado é o cerrado, o segundo maior do Brasil, possuindo uma ampla diversidade biológica

(PEREIRA *et al.*, 2012); há também a ocorrência do bioma Pantanal considerado por sua vez o mais protegido do estado, possui-se também a maior zona úmida tropical do mundo (INPUT BRASIL, 2014). O estado possui um clima que varia, mas tem predominância do clima tropical super úmido de monção, a temperatura média anual se encontra superior a 24 °C, e sua economia se baseia na agricultura, se destacando como um dos maiores exportadores de soja no mundo, pecuária, mineração e indústrias (ESCOLA EDUCAÇÃO, 2021).

3.2 CANA-DE-AÇÚCAR

3.2.1 PLANTIO

O plantio foi realizado na fazenda de forma mecanizada, contudo houve um grande estudo entre os responsáveis técnicos, de quais as variedades poderiam ser utilizadas no local, visando o perfeito desenvolvimento da cultura, bem como, as maiores produções. Com base nas análises técnicas das áreas produtivas, os Engenheiros Agrônomos responsáveis da fazenda decidiram implantar seis variedades, objetivando o fornecimento contínuo para a usina.

Dentre as variedades, a CTC-04 obteve área total de plantio de 320,33 ha o que correspondeu a 15,38% da área de produção da fazenda Santa Inês, apresentando uma produtividade em cana-planta e de cana-soca elevada. Esse material exige média fertilidade do solo, para ótima brotação de soqueira, bom perfilhamento e fechamento entrelinhas, apresentou baixa isoporização, com resistência a doença conhecida como carvão (*Ustilago scitaminea* Syd.), escaldadura (*Xanthomonas albilineans*), mosaico (*Sugarcane Mosaic Virus* - SCMV) (CANAONLINE, 2018).

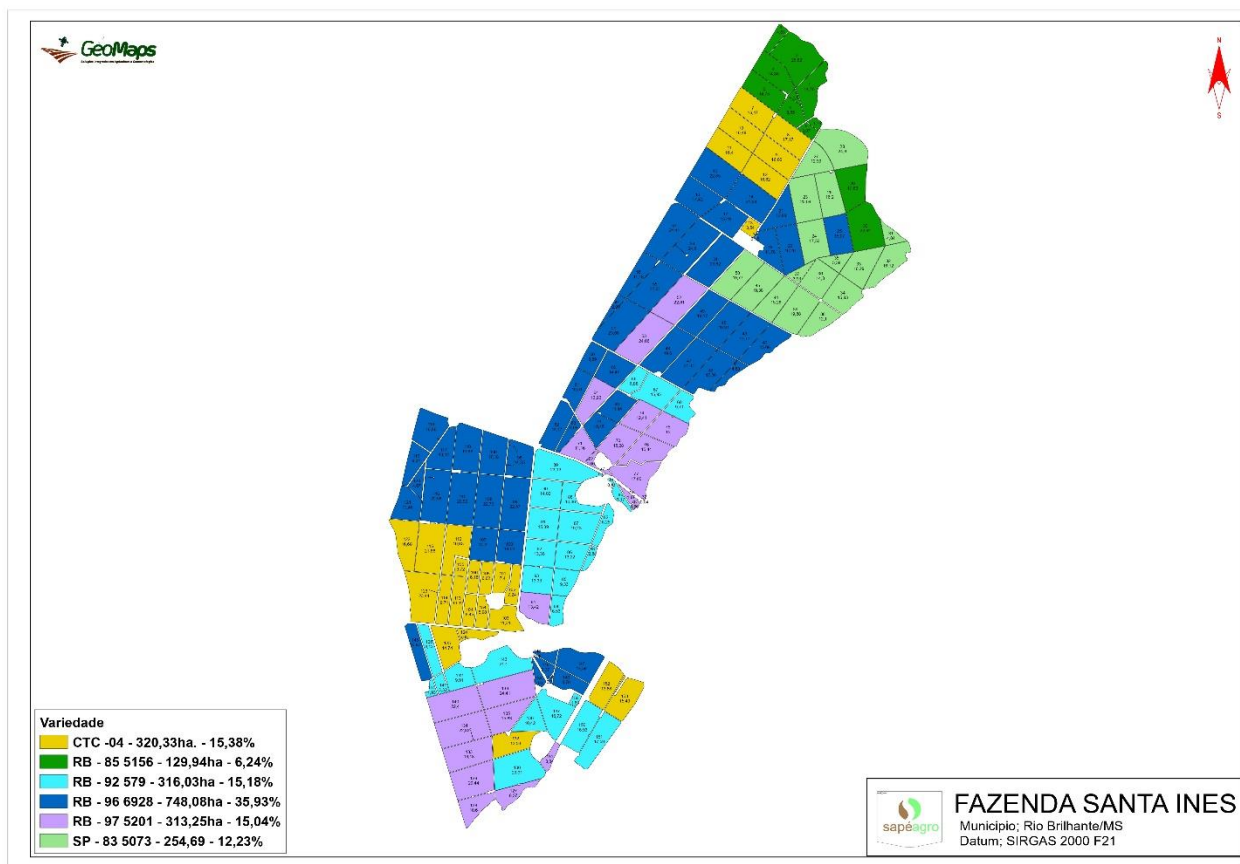
Uma outra variedade posicionada foi a RB855156 ocupando uma área plantada de 129,94 hectares o que representou 6,24% da área de produção, está por sua vez é uma variedade considerada atualmente como a principal para a colheita do início da safra, por ser uma variedade super precoce, com ótima brotação de soqueira e média exigência em ambientes, resistente as principais doenças como o carvão, escaldadura, estrias vermelhas (*Acidovorax avenae* subsp *Avenae*), ferrugem marrom (*Puccinia melanocephala*) (RIDESA, 2010). A variedade RB92579 ocupou 316,03 hectares, representando 15,18% da área total plantada, possui características como excelente produtividade agrícola, ótimo perfilhamento, bom fechamento entre linha, ótima brotação de soqueira, porte semi-ereto, ótima recuperação após os períodos de seca, altamente responsiva a irrigação, sendo muito eficiente no uso da água e nutrientes, possui alto teor de sacarose, sendo a mesma recomendada para a colheita do meio

para o final de safra, sem restrição de ambientes para produção, baixo florescimento, tolerante a ação da broca comum *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), resistente a ferrugem marrom e escaudadura das folhas, também possuindo uma resistência moderada ao carvão (RIDESA, 2010).

A RB966928, plantada em 748,08 hectares o que representou 35,93% da área total, apresentou excelente germinação em cana-planta, ótima brotação em soqueira, alto perfilhamento em cana-planta e em cana-soca, excelente fechamento entre linhas, alta produção agrícola, maturação precoce a média, possuindo o período de colheita de abril a maio, sendo recomendado colher do início ao meio da safra, raro florescimento, possuindo uma exigência média de ambientes, tolerante ao carvão, ferrugem marrom, escaudadura e ao mosaico (RIDESA, 2010). SP835073, plantada em 254,69 hectares correspondeu a 12,23% da área total, esta variedade se destaca pelo alto teor de sacarose e precocidade, brotação de soqueira média, exigência média de fertilidade do solo, não floresce e não isoporiza, alto teor de fibra, não apresenta sensibilidade a herbicidas, resistente a broca dos colmos *D. saccharalis*, mosaico e à escaudadura, resistência intermediária ao carvão (SOCICANA, 2021).

A última variedade foi a RB975201, totalizando 313,25 hectares, correspondendo a 15,04% da área total, com alta sanidade, crescimento acelerado, ótimo perfilhamento em cana-soca e cana-planta, excelente fechamento entrelinha, ótima brotação em colheita mecanizada, alta produtividade agrícola, com colheita no final de safra, além de apresentar ausência de florescimento e isoporização (**Figura 1**), (RIDESA, 2015).

Figura 1. Mapa com percentual das variedades de cana-de-açúcar plantadas na fazenda.



Fonte: Autor (2021).

3.2.2 MONITORAMENTO DE PRAGAS E PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas competem com a cultura por água, nutrientes e luminosidade, durante toda a fase de crescimento, podendo estas plantas também excretarem exsudatos que podem ter uma ação alelopática, além de abrigarem pragas e doenças causando prejuízos na cultura da cana-de-açúcar (OLIVEIRA *et al.*, 2007). A cultura da cana possui a vantagem de ser uma planta com mecanismo C4 o que permite que a mesma possua um alto poder competitivo sobre as plantas daninhas, porém devemos lembrar que há invasoras com o mesmo mecanismo e com o mesmo potencial de crescimento.

O monitoramento de plantas daninhas na fazenda Santa Inês filial da SapéAgro (**Figura 2**), na cultura da cana-de-açúcar, era realizado da seguinte forma: observação nos talhões de plântulas, ou seja, plantas recém emergidas, e quantificávamos em pontos aleatórios, as plantas remanescentes, a quais, eram provenientes da safra anterior, descrevendo se eram de folha larga ou estreita e índice de plantas daninhas nas áreas, e com base nesses dados, no escritório planejávamos qual a melhor forma de combatê-las, decidindo quais herbicidas seriam utilizados na aplicação. Desta forma, era recomendada às aplicações, utilizando uma plataforma privada

a qual possui o nome de Aqila, de maneira que esse sistema orientasse o operador do pulverizador para realização dos controles.

Figura 2. Monitoramento de plantas daninhas em áreas com cultivo da cana-de-açúcar.



Fonte: Autor (2021).

Após o período de carência dos herbicidas prescritos em bula, as áreas eram novamente monitoradas, analisando o nível de controle, obtendo-se dessa maneira o índice de eficácia do controle, analisando se o produto aplicado surtiu efeito sobre a planta ou não. No entanto, há produtos que intoxicam as plantas (**Figura 3**), esse problema podendo ser gerado por sobreposição do produto sobre a planta fazendo que a mesma receba uma dosagem maior do produto, uma parte curiosa é que essas plantas intoxicadas aparentam em suas folhas sintomas similares a deficiências nutritivas, porém, para distinguir à fitotoxides, enxerga-se que os sintomas nas plantas são apresentados em área total, ou seja, todas as plantas da área vão estar atingidas, se apresentar um problema de deficiência nutritiva, o mesmo é expressado em locais específicos. Há uma lista de herbicidas mais utilizados na cultura da cana-de-açúcar segundo Oliveira *et al.* (2007), sendo que todos podem ter a eficácia de ação bem variada devido a diversos fatores, devido às características físico-químicas dos produtos, da dose recomendada, da idade e da fisiologia da planta daninha, das condições climáticas, etc.

Figura 3. Fitotoxidade causada pela aplicação de herbicida pré-emergente (Gamit[®] possuindo por ingrediente ativo a molécula Clomazone).



Fonte: Autor (2021).

Em área contendo a cultura da cana-de-açúcar, um dos grandes problemas ambientais que ocorria era quando da queima da despalha, porém a Lei N°. 11.241, de 19 de setembro de 2002 (FILHO, 2006), regulamentou essa técnica, proibindo o uso de queimadas para despalha e facilitar a colheita. Desta forma, desde a sua regulamentação, adotou-se o cultivo da cana crua, o que ocasiona a formação após a colheita de uma cobertura vegetal sobre o solo chamada de palhada, trazendo benefícios às áreas, tais como: melhoria da umidade do solo e diminuição das erosões. Por outro lado, alguns problemas também podem ser observados com a formação de palhada, principalmente, servir de abrigo a diversas pragas e fitopatógenos.

Dentre as diversas pragas que acometem a cana-de-açúcar, duas principais, a cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) e a broca do colmo (*D. sacchralis*), responsáveis em provocar os maiores danos econômicos à cultura (SOUZA *et al.*, 2008).

A cigarrinha-das-raízes possui um ciclo que pode variar de 60 a 80 dias, é comum observar três gerações desta praga no período chuvoso e em período seco os ovos deste inseto entram em diapausa até que a umidade do solo volte a ser favorável ao seu desenvolvimento (LOUREIRO *et al.*, 2020).

Um dos fatores por ter tornado essa praga tão importante hoje em dia é a palhada que favorece o desenvolvimento das raízes mais superficiais ficando um ambiente mais propício para o desenvolvimento da praga, sendo seu controle um dos principais desafios para os produtores. Estima-se que as perdas causadas por esses insetos alcancem de 15 a 80% da produtividade quando não manejada, além das reduções da qualidade da matéria-prima, cerca de 30%, podendo causar contaminação no processo industrial devido o estado de deterioração em campo. Estes insetos adultos sugam a seiva da planta e injetam toxinas, causando estrias nas plantas, aumento do teor de fibras, bordos de folhas enroladas e o definhamento do colmo, perdendo os teores de sacarose, pois interfere na absorção de água e nutrientes, podendo, inclusive, ocasionar a morte da planta.

Durante o ciclo de vida da fêmea da cigarrinha-das-raízes consegue ovipositar cerca de 340 ovos, inseridos nas bainhas secas ou sobre o solo próximo ao colmo da cultura. É possível identificar a presença desta praga ao observarmos suas espumas que envolvem os ovos para evitar dessecação ou proteger os ovos de predadores, com característica esbranquiçada na base das touceiras, ou, nas raízes dentro do solo.

O monitoramento desta praga é realizado conforme a seguinte metodologia: o Engenheiro Agrônomo na plataforma Aqila (plataforma integrada de gestão de processos agrícolas) de monitoramento determina os locais que devem ser monitorados nos talhões, para tal, três pontos são definidos para observação, limpando-se nesses pontos a palhada em um espaço de dois metros lineares próximo às linhas em produção contendo as plantas, possibilitando observa ausência ou presença das massas de ovos e espumas e contagem do número de ninfas ou adultos quando presentes, sendo esses dados inseridos em aplicativo tecnológico utilizado pela fazenda para posterior análise estatística de incidência de pragas (**Figura 4**). Em seguida, no escritório da fazenda, eram construídas planilhas com os índices de ninfas e adultos, que quando atingindo dados superiores a 0,5 ninfas/metro linear e/ou 1,0 adulto/metro linear realizava-se o controle da praga, adotando-se o controle químico como prioridade e/ou biológico, por exemplo o inseticida sintético com ingrediente ativo a base de Etiprole (CURBIX®) e/ou um agente biológico, o fungo *Metarhizium anisopliae*, respectivamente.

Figura 4. Massas de ovos com espuma, adulto e ninfa de *Mahanarva fimbriolata* analisados em monitoramento da praga em raízes da cana-de-açúcar.



Fonte: Autor (2021).

Outra atenção foi dada à broca do colmo *D. sacchralis*, considerada como praga chave da cultura, uma vez que, além de causar os danos diretos no colmo da cana-de-açúcar formando galerias, causa também o “complexo broca podridão”, proveniente de microrganismos oportunistas que penetram nos colmos após ação do inseto praga (ZAPPPELINI, *et al.*, 2010). Salienta-se ainda, a perda de peso dos colmos, morte de gemas e consequentemente, perdas no rendimento do açúcar e do álcool (MELO e PARRA, 1988).

As lagartas desse inseto inicialmente alimentam-se das folhas do cartucho, raspando e, em seguida, migram para o interior dos colmos abrindo galerias. Segundo Rôdas *et al.* (2019) estima-se que a cada 1,0% de intensidade de infestação da broca, possa ocasionar 0,49% de perdas de açúcar, 0,28% de álcool e 1,50% na produtividade de colmos. O monitoramento é realizado por meio de armadilhas contendo feromônio sexual, responsável em atrair os machos, que ficam aderidos nas armadilhas pois as mesmas possuem uma cola que ao inseto entrar em contato não conseguirá sair do local, permitindo obter uma estimativa de adultos na área, essa estimativa permite associar a hora que é necessário entrar com alguma ação contra a praga, associado ao monitoramento através da retirada de 10 plantas de canas inteiras, cortando-as longitudinalmente o meio do colmo, para contar os nós brocados, permitindo estimar se o controle está sendo efetivo ou não (**Figura 5**).

Concomitante, em áreas que já receberam aplicação de algum tratamento químico, consegue-se por meio dos cortes, analisar o grau de eficiência do controle, se está surtindo efeito ou não. No entanto, é de conhecimento que o controle desse inseto praga pelo método químico não tem sido suficiente para diminuir sua população abaixo do nível de dano econômico (menor densidade da populacional da praga que causa dano econômico), pois boa parte da população do inseto não entra em contato com os inseticidas, por estarem protegidas no colmo. Porém, ainda há a insistência dos produtores em realizar a aplicação de inseticidas, sendo os mais utilizados no Brasil o triflumuron, fipronil e carbofuran, associados ao controle biológico com a utilização de parasitoides como por exemplo a *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) e *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em associação, pois o *Trichogramma* irá parasitar os ovos e a *C. flavipes* as lagartas e, ao eclodirem internamente, irão se alimentar do inseto praga (RÔDAS *et al.*, 2019; SANDOVAL e SENÔ., 2010; NALHATO, 2021).

Figura 5. Monitoramento da broca do colmo *D. sacchralis* por meio da análise da presença dos insetos e danos ocasionados no colmo.



Fonte: Autor (2021).

3.2.3 ACOMPANHAMENTO DE ADUBAÇÃO E AFERIÇÃO DOS IMPLEMENTOS

Uma adubação adequada é imprescindível, de maneira a disponibilizar os nutrientes exigidos pelas plantas para que estas possam expressar seu máximo potencial e se manterem saudáveis. A cana-de-açúcar é uma planta muito exigente em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, manganês, molibdênio e zinco (VITTI *et al.*, 2005). Para complementar essas exigências, recomenda-se seguir critérios técnicos e baseados em análises de solo, realizados, preferencialmente todos os anos ao fim da colheita.

Para coleta de amostras de solo adotam-se profundidades 0-20 e 20-40 centímetros, evitando danos às áreas em que são coletadas essas amostras, de maneira que são coletadas 1 amostra de cada profundidade a cada 10 hectares em um total de 2082,32 hectares, sendo que as amostras tinham de ser coletadas em forma de zig-zag tendo uma boa representatividade de todo o solo, bem como, considerar o melhor manejo do ponto de vista econômico para realizá-las. Após coletas e análises das amostras, adotou-se para a cultura da cana-de-açúcar, a distribuição de NPK 10-08-10 e 10-02-10 em forma líquida de acordo com a necessidade de cada área e NPK 16-16-16 em forma sólida.

Para uma boa disponibilidade dos adubos para as plantas, as suas aplicações e distribuições nas áreas em produções devem realizar-se com perfeita aferição dos implementos, evitando dessa forma variações dos mesmos nas deposições por metros lineares, impedindo a ocorrência de super dosagens ou sub dosagens dos adubos.

A aferição dos implementos utilizados para deposição do adubo líquido, eram utilizados três baldes, posicionados cada um para cada saída de adubo, o trator era ligado e mantido na marcha e na rotação de trabalho, coletando-se o adubo em determinado tempo, suficiente para que o trator percorresse 50 metros de comprimento na área. Em seguida, media-se os valores obtidos de cada saída nos baldes de coleta, verificando quantos quilogramas de adubo foram depositados, regulando o implemento até que o mesmo estivesse aferido, sendo assim, considerava-se a coleta de 28 Kg do produto em 50 metros como fator de aferição, a dose estipulada pela Fazenda para suprir a necessidade dos talhões é de 1250 kg/ha, o adubo líquido era aferido em kg, pois o mesmo vinha de fábrica já convertido em quilogramas (**Figura 6**).

Figura 6. Aferição do implemento de adubação para o adubo líquido.



Fonte: Autor (2021).

Para verificar se a aplicação do adubo líquido estava correta era realizado um *checklist*, aplicando-se o adubo e observando se há a presença deste na linha da soqueira, atentando-se ainda, se o disco de corte não está ocasionando arranquio das soqueiras quando da aplicação do adubo (**Figura 7**).

Figura 7. Checklist utilizado nas aplicações do adubo líquido e para verificar se ocorria arranquio de soqueira.

Checklist Tratos				CONTROLE DE QUALIDADE AGRÍCOLA CHECK LIST - ADUBO SÓLIDO		
Responsável: Paulo, Gleidson, Maicon		Turno: A		RESPONSÁVEL:	Paulo / Gleidson/Juanderson/Maicon	17/07/2021
Operador: Rosemíro		Data: 20/07/21		OPERADOR:	DANIEL	
Frota: 118		Gleba: 12		FROTA:	113	
				TALHAO:	137	
				TURNO:	B	
Itens Avaliados	Conforme	Não Conforme	Observações	ITENS AVALIADOS	CONFORMIDADE	OBSERVAÇÕES
Profundidade de escarificação	-			AFERIÇÃO DA ADUBAÇÃO	99,77%	
Aferição de adubação	98,20%			DISTRIBUIÇÃO	100%	
Profundidade de corte e aplicação	-		Esta sendo aplicado de forma superficial o adubo líquido.	PARALELISMO	60,00%	
Enleiramento	20%	80%		PROFUNDIDADE	-	
Paralelismo	60%	40%				

Fonte: Autor (2021).

Para a disponibilização do NPK sólido, o qual era aplicado superficialmente com um implemento que já escarificava as áreas simultaneamente, descompactando o solo para que as raízes pudessem se expandir. A aferição era feita de forma semelhante ao adubo líquido, porém considerava-se nove Kg como fator de aferição (Figura 8), sendo que por hectare teriam que ser depositados 600 kg, o adubo sólido utilizado para essa aplicação, era depositado nas caixas de adubo do implemento, através de um implemento agrícola chamado bazuca.

Figura 8. Aferição de implemento para deposição de adubo sólida, sendo: A- pesagem dos baldes para a aferição; B- coleta do adubo para a pesagem; C- caixas de armazenagem de adubo no implemento; D- engate das mangueiras que fazem o implemento funcionar; E- bazuca e F- implemento completo.



Fonte: Autor (2021).

Uma outra adubação realizada era da aplicação de KCl, sendo a formulação mais adequada para disponibilizar potássio (K) para as plantas. O K é o nutriente que mais é absorvido pela cultura na sua fase de desenvolvimento, sendo que, esta adubação é realizada por um implemento chamado de calcareadeira (**Figura 9**), utilizado para aplicação de calcário, gesso, KCl e outros adubos por meio da distribuição a lanço sobre o solo, no entanto, para garantir que este implemento disponibilize a quantidade adequada por hectare era preciso realizar sua calibração, baseando-se em orientações digitais fornecidas pelo próprio implemento, sendo necessário apenas coletar o material na saída do implemento e pesar, tendo

a quantidade do mesmo em determinado tempo de coleta, permitindo assim que a mesma seja regulada.

Figura 9. Aferição da calcareadeira para a aplicação de KCl.



Fonte: Autor (2021).

Próximo do fim da safra, é comum os colaboradores em parceria com os consultores técnicos que atuam na fazenda se reúnem para discutir e realizar os planejamentos para a safra seguinte, tais como: quais serão as operações futuras, bem como a época que será iniciada a colheita da próxima safra; as correções de adubações; aplicação, quantidade e quais defensivos agrícolas; época de aplicação dos produtos etc., analisando com base nos acertos e erros da safra anterior. Os *insights* das reuniões foram enriquecedores, pois são inúmeras as trocas de informações técnicas (**Figura 10**).

Figura 10. Painel de assuntos analisados nas reuniões.



Fonte: Autor (2021).

3.2.4 COLHEITA

Os cuidados com a colheita são imprescindíveis no fechamento de safra, para manter a qualidade do material e em produtividade desejada, deste modo, qualquer parte que é deixada sem colher, qualquer perda que venha a ocorrer, é considerada como um prejuízo. Desta forma, o monitoramento de perdas na colheita é realizado com intuito de quantificar os restos da cultura deixados em campo de produção após a colheita.

Muitas dessas perdas provem do tempo em que a cultura da cana-de-açúcar se encontra desde seu plantio na área em produção e, de acordo com as estimativas anteriores da Fazenda, essas aumentam a partir da sexta colheita realizada nas soqueiras, havendo necessidade de renovação de área.

As partes da planta que são avaliadas em campo para análise de perdas são a cana inteira, deitadas ou tombadas na rua de colheita, devido a desregulagem da colhedora no seu corte de base, sendo consideradas cana inteira aquelas com comprimento igual ou superior a 40 cm. Uma outra perda é a cana ponta, causada pela má condução do despontador da colhedora que não possui regulagem automatizada, de maneira que o operador da máquina precisa movimentar para cima e para baixo o implemento para cortar apenas as folhas, quando não executado de maneira adequada, parte das pontas dos colmos são danificados ou cortados, gerando assim prejuízos econômicos.

A perda de toletes também deve ser considerada em campo, sendo considerada pelos usineiros como as perdas mais significativas na colheita. São obtidos quando do processo de padronização dos colmos, em tamanhos específicos, da sua limpeza e condução até o

transbordo, porém, perdas de toletes nesse processo, deixando-os caídos no solo tornam as perdas econômicas significativas. Comumente ocorre pelo fato de não haver sincronismo entre os operadores da colhedora e do transbordo, ou devido à uma má regulação da esteira utilizada na transferência entre a colhedora e transbordo, os seus telados estarem danificados ocasionando quedas do material para o solo.

Perda de lascas e pedaços da planta também são considerados importante, os quais são provenientes de corte incorreto do colmo formando pedaços irregulares, gerando materiais que não se enquadram nos outros tipos de perdas.

Outra perda é obtida de tocos que são formados pela má calibração do corte de base. Os tocos são colmos aderidos a soqueira, menores que 40 cm e que apresentam mais de que 5 cm acima do solo. Os maiores que cinco cm terão seu “excedente” cortado e pesado para que seja quantificada a perda.

Por último as perdas de colheita conhecidas como estilhaços, que consistem em fragmentos de cana dilacerados. Estes são gerados pelo processo de limpeza dos colmos no extrator primário, deixando-os com aspecto de “vassoura” ou de “bagaço”. Esta perda quando mensurada não é precisa, pois são pesados apenas a perda coletada do material frequentemente seco, não considerando o caldo do material, o qual, estima-se promover ao estilhaço se estivesse mantido o seu caldo, peso cinco vezes maior do obtido seco.

A metodologia utilizada para a realização dessas perdas no talhão pós colheita, eram realizadas em no mínimo 30 metros da bordadura e considerando três pontos aleatórios para quantificação. Nesses pontos era realizado abertura de uma área de 10 m², sendo 3 metros de largura no sentido das linhas, pegando duas linhas do plantio, por 3,33 metros de comprimento. Nessa área era realizada a limpeza e coletadas as amostras perdidas na colheita, posteriormente essas perdas são pesadas e quantificadas (**Figura 11**). Afim de evitar o excesso de perdas em campo e seus prejuízos econômicos, os operadores trabalhavam com um limite de tolerância para as perdas, sendo de 2,25% da TCH da área colhida.

Figura 11. Análise de perdas pós colheita realizadas nas áreas amostrais.



Fonte: Autor (2021).

4. MILHO

4.1 COLHEITA

No estágio realizado acompanhei a colheita de uma das áreas contendo a cultura do milho, a qual teve início no mês de julho e término em setembro, perfazendo 4.687,66 toneladas de grãos colhidos em uma área total de 2.284,21 hectares plantadas. As variedades plantadas foram a BG 7049 essa variedade apresenta um bom potencial produtivo, apresenta boa sanidade e é uma excelente opção para a produção de silagem devido a sua excelente qualidade forrageira com alto rendimento de matéria seca; DKB 290 PRO3 essa variedade apresenta um elevado potencial produtivo, apresenta também uma excelente sanidade de grãos, possui um ciclo precoce e boa resposta a altas densidades de plantas e o híbrido Supremo VIP3 o qual apresenta um elevado potencial produtivo, boa qualidade de grãos e resistência a glifosato. Para a colheita

do milho ser realizada, e de acordo com o Eng. Agrônomo responsável (Thaís Becari) deve-se considerar a maturidade fisiológica ser atingida, de forma prática isso acontece quando cerca de 50% dos grãos na espiga apresentarem um ponto preto no local de inserção da semente com o sabugo. Outro fator considerado para início da colheita é verificar se a umidade dos grãos nas espigas se encontra entre 14 a 15%. Ao atingirem esses parâmetros, deve-se iniciar a colheita, evitando perdas maiores por ação de fatores bióticos e abióticos, como a presença de pragas e variações da umidade, respectivamente.

A colheita foi realizada com a ajuda de duas máquinas da marca John Deere de modelo Sts9670 (**Figura 12**), com plataformas de colheita de quinze linhas totalizando um comprimento de 6,75 metros e espaçamento entre cada linha de 45 cm. Para evitar perdas na colheita do milho é essencial a regulagem das colheitadeiras, do espaçamento do cilindro, do côncavo e da velocidade de rotação do cilindro. Uma vez que, podem ser prejudicadas em virtude do teor de umidade do milho no momento da colheita, pois quanto mais úmido e fora do padrão estiverem os grãos, maior a dificuldade da máquina em realizar a debulha.

Na colheita do milho pude observar também que existia ali o consorcio do milho com a braquiária, esse método objetiva permitir que as culturas cresçam simultaneamente e assim ocorrendo a colheita do milho a braquiária já está desenvolvida e com isso há um aumento significativo na cobertura do solo, bem como no aumento da matéria orgânica, melhorando assim as condições físicas, químicas e biológicas do solo (SEIDEL *et al.*, 2014).

A aferição das perdas na colheita em campo era realizada, medindo o tamanho da plataforma que era de 6,75 m, por 50 cm de largura; a área era limpa e se recolhia todos os grãos encontrados naquele perímetro, bem como espigas inteiras que por algum motivo haviam ficado sobre o solo ao invés de ser processada pela máquina. Contabilizava-se as perdas da pelo Peso de Mil Grãos (PMS), o qual, já vinha descrito na embalagem do fabricante, mas de ante mão realizávamos tal contabilização, no campo após serem recolhidos os grãos do espaço em análise, contabilizava-se a quantidade de grãos ali encontrados e assim era realizado a estimativa de perdas por hectare com o auxílio do Aqila, *software* que gerava todas as informações automaticamente, com posse dessas informações verificava se as perdas não estavam sendo superiores a uma saca por hectare o que corresponde a 60 Kg, caso ultrapassasse essa estimativa, o operador do maquinário era alertado para realizar nova regulagem. O ideal é que não haja nada de perdas, porém, infelizmente há muitos fatores que influenciam, como as perdas na plataforma que é relacionada à altura das espigas, acamamento das plantas e quebramento das plantas. As perdas em pré-colheita estão relacionadas a cultivar e a porcentagem de tombamento proveniente da quebra do colmo, perdas de grãos presos no sabugo

devido à má regulação do concavo e do cilindro, e as perdas de grãos soltos se deve ao fluxo de plantas na máquina ser menor que o necessário. Essa experiência de acompanhar parte da colheita do milho foi de grande importância, pois adquiri diversas informações úteis para a vida profissional.

Figura 12. Colheita do milho utilizando a colheitadeira Sts9670.



Fonte: Autor (2021)

5. SOJA

5.1 PLANTIO

Para iniciar o plantio da soja na região de realização do estágio é preciso respeitar o vazio sanitário, respeito a janela de plantio do mês de outubro ao final de novembro. Na fazenda é realizado o plantio direto, pois há diversos benefícios para a cultura, dentre eles podemos citar: possibilidade de plantio em épocas adequadas, contribui para a redução do consumo de combustível nas atividades agrícolas, contribui com a redução do fluxo de máquinas nas áreas, propicia um solo mais úmido por mais tempo contribuindo com o desenvolvimento das plantas, auxilia na melhoria da porosidade do solo na área de plantio e na redução dos riscos de erosão.

São realizados no período precedente ao plantio as correções do solo, aplicando-se calcário e gesso, bem como, KCl (**Figura 13**), sendo este último aplicado em taxa fixa ou variável. Nas áreas de plantio que acompanhei as conduções, foi optado à aplicação em taxa

fixa, com 200 Kg por hectare. Este fertilizante é utilizado principalmente em aplicações por cobertura, sendo essa a principal fonte de K, um macronutriente essencial às plantas de soja, e com importante função na manutenção do pH das células e tecidos das plantas, ativando os sistemas enzimáticos, influenciando positivamente na fotossíntese, na constituição da firmeza das paredes celulares da planta (turgor), na absorção da água, regulando a translocação de nutrientes, no armazenamento de carboidratos, na absorção de N e na síntese de proteínas (LEAL *et al.*, 2015), por esses motivos é tão utilizado para disponibilizar o K, sendo sua aplicação por meio do implemento agrícola chamado de calcareadeira.

Figura 13. Cloreto de potássio (KCl) utilizado na fazenda.

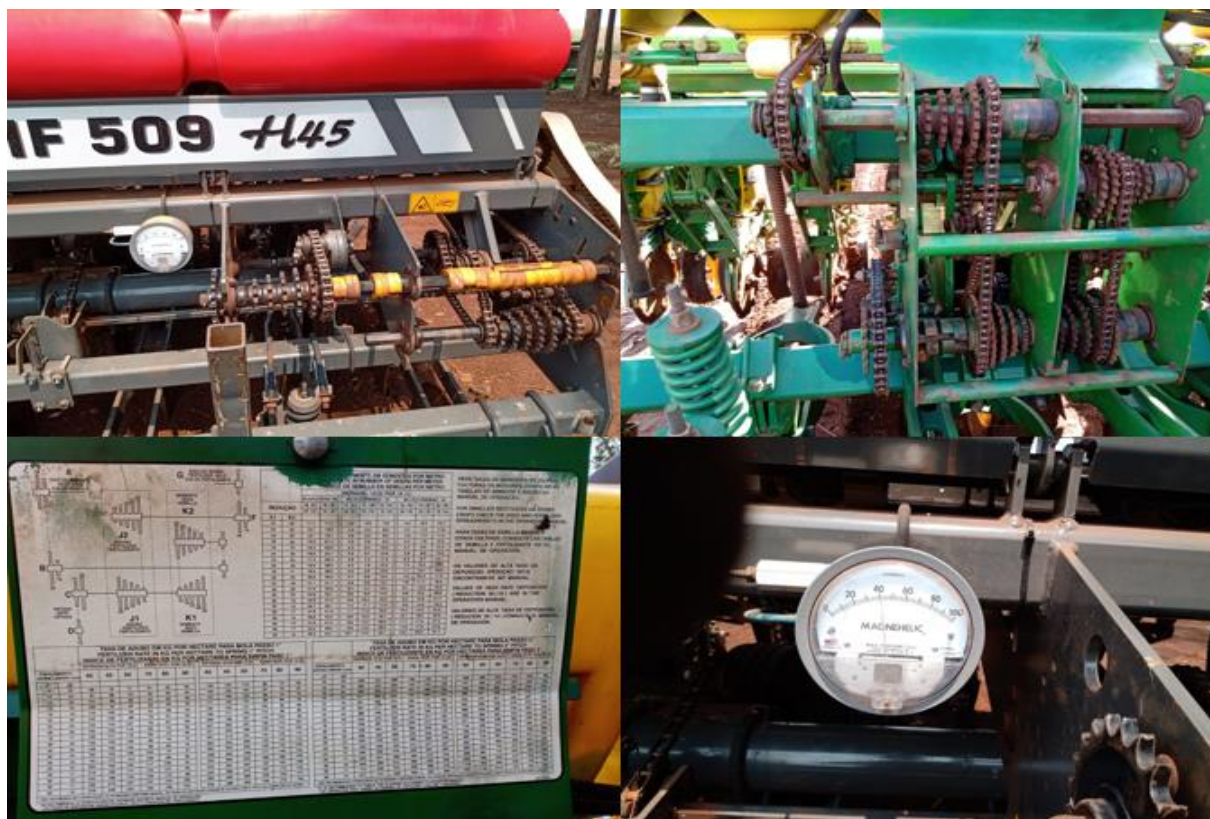


Fonte: Autor (2021)

As variedades utilizadas nessa safra para a cultura da soja foram adquiridas de multinacionais e de revendas locais, sendo adquirido cerca de 223 toneladas de sementes das variedades: M 6410 IPRO TSI, M 6210 IPRO TSI, 64161 RSF IPRO e a variedade BMX Potência, sendo direcionadas para o plantio de 2.890 hectares nas fazendas Sapé, Volta Rica e Invernadinha. O plantio foi iniciado em 05 de outubro de 2021, o mesmo é realizado de forma mecanizada e são utilizadas três plantadeiras, duas da John Deere e uma Massey Ferguson, as mesmas são reguladas para que depositem na linha de plantio em torno de 13 a 14 sementes por metro linear gerando uma densidade populacional de 288.888,86 mil sementes/ha em todas as variedades e 150 quilogramas do adubo Fosfato Monoamônico (MAP) por hectare. A regulagem das plantadeiras é feita da seguinte forma: cada plantadeira tem um conjunto de engrenagens (**Figura 14**), sendo um dos conjuntos de relação motora e outra movida, desta

maneira há diversas possibilidades de combinações de engrenagens, gerando diferentes fatores que farão cair maior ou menor quantidade de sementes ou adubo (**Figura 15**).

Figura 14. Engrenagens para regular as combinações que irão determinar as quantidades de adubos ou sementes.



Fonte: Autor (2021).

Figura 15. A- Regulagem do adubo (MAP) para o plantio da soja; B- pesagem do adubo para verificar o fator de aferição.



Fonte: Autor (2021)

Ao iniciar o plantio, o primeiro passo é inocular nas sementes bactérias fixadoras de nitrogênio, na empresa foi adotado dois produtos com nome comercial de GELFIX 5[®] (*Bradyrhizobium elkanii*) +AZO[®] (*Azospirillum brasilense*) na proporção de três litros do produto comercial GELFIX 5[®], para um litro de +AZO[®] (**Figura 16**), a associação dessas duas bactérias traz muitos benefícios para a cultura da soja, pois o *Bradyrhizobium* e as plantas formam nódulos radiculares, nos quais as bactérias se abrigam e recebem proteção, nutrientes, e fontes de energia, em troca essas bactérias fixam o nitrogênio da atmosfera e transformam em compostos nitrogenados que exportam para a planta. Já a bactéria *Azospirillum* irá auxiliar no processo de síntese de fitormônios que promovem o crescimento vegetal, atuando principalmente no sistema radicular, o que favorecerá a nodulação e a fixação biológica pelo *Bradyrhizobium*, aumentando ainda o contato da raiz com o solo e promovendo maior volume de solo explorado. As plantas que recebem essa coinoculação apresentam nodulação mais abundante e precoce, podendo ter um ganho de produtividade em torno de 16%, que é o dobro de quando feita apenas com o *Bradyrhizobium* (PRANDO *et al.*, 2020). Todo este processo de inoculação é realizado em uma máquina inoculadora (**Figura 17**). Após inoculação das bactérias nas sementes, as mesmas são conduzidas para o campo e inseridas nas plantadeiras para início das atividades de plantio.

Figura 16. A- Inoculante a base de *B. elkanii*; B- Inoculante a base de *A. brasilense*.



Fonte: Autor (2021).

Figura 17. Máquina inoculadora de sementes.



Fonte: Autor (2021)

Com o início das atividades no campo é necessário que se faça o controle da qualidade do plantio, com mínimas ou de preferência evitando-se as falhas no plantio, desta forma, é necessário averiguar a quantidade de sementes depositadas por metro linear, garantindo um estande de plantas adequado (**Figura 18**), pode-se ver também as plântulas emergindo depois de três dias de plantio (**Figura 19**).

Figura 18. Aferição do número de sementes depositados por metro e distribuição na linha.



Fonte: Autor (2021).

Figura 19. Plântula de soja.



Fonte: Autor (2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio foi de extrema importância para minha formação profissional, proporcionando vivências práticas em campos de produção de grandes culturas, possibilitando aplicar os conhecimentos que foram adquiridos na UFERSA ao longo do curso. Ao acompanhar algumas das etapas produtivas nas fazendas da empresa, pude compreender a importância do Eng. Agrônomo nos processos produtivos, quão necessário é esse profissional para que uma empresa consiga melhorar seus desempenhos no mercado agrícola.

Os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas da graduação tais como: Entomologia Agrícola, Agricultura Geral, Máquinas e Mecanização Agrícola, Química e Fertilidade do Solo, Física do Solo, Gênese e Morfologia do Solo, Pós Colheita, Sementes, Fitopatologia, Microbiologia, Botânica, Genética, Melhoramento e Manejo de Plantas Daninhas entre outras, permitiram vivenciar, observar e aplicar esses conhecimentos e evidenciar o aprendizado de outros, exclusivamente, em campo, no dia-a-dia das atividades. Desta forma, foi de extrema importância as trocas de conhecimentos com todos os profissionais que trabalham na empresa, inclusive aqueles sem formação acadêmica, pois têm muito a nos ensinar devido às experiências obtidas em campo ao longo do tempo.

Enfim, a experiência de campo é de fundamental importância na formação do futuro Engenheiro Agrônomo, pois consolida grande parte dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. As práticas desenvolvidas ao longo do estágio contribuíram para conhecer a realidade dentro das áreas de produção e aprimorar as habilidades no exercício da profissão, que é tão competitivo e exigente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, D.; MORAES, L. A.; NASCIMENTO, E. N.; *et al.* A produção da cana-de-açúcar no Brasil e a saúde do trabalhador rural. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 9, n. 2, p. 49-61, 2011.
- ARAGÃO, A.; CONTINI, E. **O Agro no Brasil e no Mundo: Uma Síntese do Período de 2000 a 2020.** EMBRAPA SIRE, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+NO+MUNDO.pdf/41e20155-5cd9-f4ad-7119-945e147396cb>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- ARNT, WILLIAN ROBERTO. **Desempenho de variedades de cana-de-açúcar em duas épocas de colheita no Pontal do Paranapanema.** Orientador: Cristiano Márcio Alves de Souza. 2016. 56 p. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal de Grandes Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, 2016.
- BACAXIXI, P.; RODRIGUES, L. R.; BRASIL, E. P.; *et al.* A soja e seu desenvolvimento no melhoramento genético. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 10, n. 20, p. 1 – 5, 2011.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A cultura do milho.** Évora: 2014. 52 p.
- BERGAMASCHI, H.; DAMALGO, G. A.; COMIRAN, F.; *et al.* Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 243-249, 2006.
- BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima.** Porto Alegre: Emater - RS, 2014. 84 p.
- BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; ROCHA, T. R.; *et al.* A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico: uma abordagem interdisciplinar. **Química nova na escola**, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.
- BRIEGER, F. G. Estudos experimentais sobre a origem do milho. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 1, p. 225-277, 1944.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento.** Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília: Conab, 2019. p. 15.
- CRUZ, I. A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil. **Embrapa Milho e Sorgo - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, n. 90, p. 1 – 12, 2007.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; *et al.* Manejo da cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, n. 87, p. 1 – 12, 2006.
- CRUZ, J. C. *et al.* Produção de milho na agricultura familiar. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, MG, 2011. 45 p.
- DAROS, E. *et al.* **Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar.** Curitiba: RIDESA BRASIL, 2010.

FERRARI, F. **Caracterização cromossômica em cana-de-açúcar** (*Saccharum* spp., Poaceae). 2010. 91 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/315636>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

FIDELIS, R.; ROCHA, R.; LEITE, U.; *et al.* Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. **Bioscience Journal**, v. 19, n. 1, 2003.

FIGUEIRA, T. R. S. A origem do milho: a identificação de *Saccharum* como um dos prováveis parentais alotetraploides. 2007. 87f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/317204>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

FREITAS, A. F.; LOUREIRO, E. S.; ALMEIDA, M. E. B.; *et al.* Seleção de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Deuteromycotina: Hyphomycetes) para o controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 791-798, 2005.

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

GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. O.; *et al.* Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. **Embrapa Milho e Sorgo - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, n. 74, p. 1 – 12, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção Agrícola - Lavoura Temporária. In: **Produção Agrícola - Lavoura Temporária. Rio de Janeiro**, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/pesquisa/14/10245?ano=2020>>. Acesso em: 23/11/2021.

LEAL, A. J. F.; VALDERRAMA, M.; KANEKO, F. H.; *et al.* Produtividade da soja de acordo com diferentes doses de cloreto de potássio revestido ou não com polímeros. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 1, p. 19-30, 2015.

LEMAINSKI, J.; SILVA, J. E. Avaliação agrônômica e econômica da aplicação de biossólido na produção de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1477 - 1484, 2006.

LOUREIRO, E. S.; PESSOA, L. G. A.; DIAS, P. M.; *et al.* Eficiência de bioinseticidas no controle de *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae) em condições de campo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1 – 15, 2020.

MACHADO, A. V. C.; ANDRADE, S. R. M.; OLIVEIRA, S. A.; RODRIGUES, L. N. Influência do déficit hídrico no período da fase vegetativa da soja. CONGRESSO ONLINE PARA AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE MILHO E SOJA, 3. 2020, Santa Maria. **Anais. Santa Maria: Even3**, 2020.

MANTOVANI, E. C. A colheita mecânica do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1985.

MARIN, F.; NASSIF, D. S. P. Mudanças climáticas e a cana-de-açúcar no Brasil: Fisiologia, conjuntura e cenário futuro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 232-239, 2013.

MARTIN, T. N.; VENTURINI, T.; API, I.; *et al.* Perfil do manejo da cultura de milho no sudoeste do Paraná. **Revista Ceres**, v. 58, p. 1 - 8, 2011.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A. Evapotranspiração da cultura do milho. II - Relações com a evaporação do tanque Classe 'A', com a evapotranspiração de referência e com a radiação solar global, em três épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 15-21, 1998.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO; A. I.; *et al.* Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MEDRANO, M. F. **Avaliação da sustentabilidade do biodiesel de soja no Brasil**. 2007. 110 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MELO, A. B. P.; PARRA, J. R. P. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 7, p. 691-695, 1988.

MONTEIRO, M. J. C. Um Balanço da Agricultura Brasileira. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 4, n. 2, p. 100-106, 1990.

NALHATO, P. H. **Revisão bibliográfica da seletividade de Diamidas utilizados em cana-de-açúcar sobre *Cotesia flavipes* e *Trichogramma galloi***. 2021. 30 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de São Carlos, 2021.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. Estádios do desenvolvimento da cultura da soja. In: Emídio Rizzo Bonato (editor). (Org.). **Estresses em Soja**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2001, v., p. 21-44.

OLIVEIRA, M. W.; FREIRE, F. M.; MACÊDO, G. A. R.; *et al.* Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 239, p. 30-43, 2007.

OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E.; HOFFMANN, H. P. Liberação nacional de variedades RB de cana-de-açúcar. **Graciosa, Curitiba**, 72p, 2015.

OTTO, Rafael; VITTI, Godofredo Cesar; LUZ, Pedro Henrique de Cerqueira. Manejo da adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso)**, v. 34, p. 1137-1145, 2010.

PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S.S.L.; SANGALLI, A.; MUSSURY, R. M. Usos múltiplos de espécies nativas do bioma Cerrado no Assentamento Lagoa Grande, Dourados, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, p. 126-136, 2012.

PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A.B; LIMA, D. POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M.; HARGER, N.; CONTE, O. CT156 Coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na safra 2018/19 no Paraná. Londrina: **Embrapa Soja**, 2019 (Circular Técnica).

RÔDAS, P. L; DE OLIVEIRA, H. N; GLAESER, D. F. Liberação do Parasitoide *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) em *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) na cana-de-açúcar. **Interciência**, v. 44, n. 5, p. 287-290, 2019.

RODRIGUES, D; ORTIZ, L. Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil. **Amigos da Terra Brasil**. Porto Alegre. 2006.

SANDOVAL, S. S; SENÔ, K. C. A. Comportamento e controle da *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. **Nucleus**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2010.

SANGOI, L.; *et al.* Níveis de manejo na cultura do milho em dois ambientes contrastantes: análise econômica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.6, p. 1021-1029, 2003.

SEIDEL, E. P; *et al.* Efeito da época e sistema de semeadura da *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho, sobre os componentes de produção e propriedades físicas do solo. **Semina. Ciências Agrárias (Online)**, v. 35, p. 55, 2014.

SOUZA, Z. M.; *et al.* Produtividade agrícola de variedades de cana-de-açúcar e incidência de broca-comum e cigarrinha da raiz em canavial colhido sem queima. **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), v. 67 (2), p. 261-266, 2008.

THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J. M. Soja na alimentação de bovinos. Embrapa Gado de Corte- **Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2003.

TOPPA, E. V. B.; JADOSKI, C. J.; JULIANETTI, A.; HULSHOF, T.; ONO, E. O. ASPECTOS da fisiologia de produção da cana-de-açúcar (*Saccharum Officinarum* L.). **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia** (Impresso), v. 3, p. 215-221, 2010.

Variedade de cana CTC 4 passa a ser uma das favoritas do setor. Cana Online. [Internet]. Disponível em: <<http://www.canaonline.com.br/conteudo/variedade-de-cana-ctc-4-passa-a-ser-uma-das-favoritas-do-setor.html>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

VEIGA FILHO, A. A. **Comentários sobre aspectos técnicos e políticos das queimadas de cana.** [Internet] 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/artigos/queimadas_cana/index.htm>. Acesso em: 13/11/2021.

VITTI, G. C; QUEIROZ, F. E. C.; OTTO, R; QUINTINO, T. A. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar**, v. 1, p. 177-205, 2005.

ZAPPELINI, L. O.; ALMEIDA, J. E. M.; FILHO, B. A.; GIOMETTI, F. H. C. Seleção de Isolados do Fungo Entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Visando o Controle da Broca da Cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 75-82, 2020.