GUSTAVO PESOLITTO HUBINGER

RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA EMPRESA ICL AMÉRICA DO SUL S.A.

LAVRAS – MG
2024

GUSTAVO PESOLITTO HUBINGER

RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA EMPRESA ICL AMÉRICA DO SUL S.A.

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Pedro Maranha Peche
Orientador

LAVRAS – MG
2024

GUSTAVO PESOLITTO HUBINGER

RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA EMPRESA ICL AMÉRICA DO SUL S.A.

INTERNSHIP REPORT AT THE COMPANY ICL AMÉRICA DO SUL S.A.

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 20 de agosto de 2024.
Dr. Pedro Maranha Peche UFLA
Me. Felipe Douglas Soares Leal UFLA
Me. Carlos Henrique Milagres Ribeiro UFLA
Me. Larissa Da Costa Brito UFLA
Me. Fabiano Luis de Sousa Ramos Filho UFLA

Prof. Dr. Pedro Maranha Peche
Orientador

LAVRAS -MG
2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todos os momentos e palavras de conforto durantes esses 5 anos de graduação morando fora de casa, que mesmo de longe sempre esteve me apoiando e guiando nas melhores tomadas de decisões.

Agradeço ao meu pai Klaus , pelo carinho , por todo suporte , paciência , proporcionar aprendizado dentro dos empreendimentos familiares , assim como foi muito importante para que eu escolhesse a profissão de agrônomo e tomasse gosto pela cultura do café.

Á minha mãe Magali por todo carinho , apoio , atenção e amor durante esses anos.

Aos meus irmãos Guilherme e Marina pela amizade fraterna com muito carinho e amor nas horas mais difíceis do dia.

A todos os amigos de sala de aula da UFLA pela amizade , pela troca de informações e aprendizados acadêmicos durante esses anos.

Aos meus irmãos da Gloriosa República Mula Manca que vou levar pra vida toda , áqueles que moraram comigo em Lavras ou ex moradores que tiveram contato em tempos esporádicos.

Á Universidade Federal de Lavras pelo excelente corpo docente e ensino de qualidade.

Aos grupos, PÓSCAFE e NEFIT pelas experiências que contribuíram grandemente com a minha formação pessoal e profissional dentro da Universidade.

Ao professor Dr. Paulo Marchiori pela orientação durante minha iniciação científica na graduação , assim como outros integrantes do Laboratório de Fisiologia de Plantas Cultivadas que me auxiliaram durante meu projeto , como a Rafaela e a Antônia.

Ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) , pelo apoio financeiro durante a execução do projeto de iniciação científica , PIBIC.

As pessoas do Laboratório de Epidemiologia de Doenças de Plantas , em especial ao Dr. Filipe Leal que foi essencial para meu aprendizado prático na condução dos ensaios experimentais de café em campo durante a graduação.

E , á ICL , em especial o coordenador de pesquisa Amauri pela oportunidade de estágio que foi essencial a minha formação.

RESUMO

O curso de Agronomia tem a duração de 5 anos, e abrange as mais diversas formas de ensino, com aulas a campo teóricas e práticas, e laboratórios, onde são abordados os mais diversos assuntos, principalmente em relação a solo, planta, diferentes tipos de manejos diferentes durante a condução das culturas , olhar clínico da cultura , senso administrativo e financeiro. O Estágio Não Obrigatório nacional , é uma forma de extrema importância para a formação do engenheiro agrônomo, tendo em vista que surge como uma oportunidade do formando adquirir experiência profissional e conhecimentos práticos, permitindo com que haja o desenvolvimento tanto pessoal como profissional, para o ingresso no mercado de trabalho. De modo que de acordo com Legislação do Curso de Agronomia da UFLA(ESAL) – RESOLUÇÃO CGA Nº 02 DE 24 DE JULHO DE 2023 , Art.8° , item III ; o TCC poderá ser realizado quando o relatório de atividades referente a um estágio nacional não obrigatório (cadastrado na PROEC) tenha a duração mínima de 408 horas. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar as experiências vividas em uma empresa privada de pesquisa do setor agrícola e as formas com que estas experiencias influenciam positivamente na vida do agrônomo. O estágio foi realizado no período de 15 de Janeiro de 2024 a 10 de Julho de 2024, na empresa ICL América do Sul S.A. , na cidade de Conchal-SP com duração de 690 horas totais. Tornou possível adquirir conhecimento das culturas como Milho , Soja , Café , Cana , Feijão e Tomate Cereja. Processos como preparo de solo, manejo de fertilizantes e defensivos, regulagem de implementos agrícolas, colheita , mapeamento de áreas de produção , avaliações diversas durante o ciclo da cultura, tratos culturais e atividades laboratoriais. Além disso, também foi possível desenvolver habilidades interpessoais no dia dia através do relacionamento interno direto com outros estágiarios, os assistentes técnicos de campo , representantes de desenvolvimento técnico e coordenadores de pesquisa. Tal experiência se torna extremamente engrandecedora tendo em vista o alinhamento entre o conhecimento teórico adquirido na universidade e a prática do campo, desenvolvendo habilidades profissionais e interpessoais, dentro do ambiente empresarial.

Palavras-chave: Pesquisa agrícola ; Agronomia ; Atividades Práticas ; Experiência Profissional ; Ambiente empresarial.

LISTA DE FIGURAS

1. Sede ICL Conchal. 8
2. Vista áerea do Centro de Pesquisa ICL-SP 10
3. Sala de reuniões Pesquisa e Desenvolvimento. 10
4. Barracão de armazenagem de instrumentos de pesquisa e ferramentas. 11
5. Depósitos de RET´s , defensivos e fertilizantes 13
6. Exemplo de ficha de avaliação de campo 13
7.Casa de vegetação e culturas instaladas 14
8. Aplicação de nematicida em vasos e sementes tratadaso 17
9. Plântulas de soja extráidas do substrato e lavadas para posteriores avaliações 20
10. Cultura do tomate sendo tutoradas por barbante e medida do ClorofiLOG 21
11. Avaliações de altura , severidade de soja e soja no ponto de colheita 23
12. Área de milho e avaliação de altura do milho 24
13. Medição de compactação do solo através do penetrômetro 24
14. Ensaios com café em vasos plásticos e colheita do café demoplot 25
15. Acompanhamento do plantio de experimentos de feijão 26
16. Aspersores irrigando feijão e plantas de feijão em pós emergência no solo 27
17. Medidas de peso total , umidade e peso de mil grãos por parcela 30
18. Demonstração de resultado do produto Longevus Soca , através de trincheira 35
19. Produto ICL Longevus Soca 35
20. Treinamento de biossegurança 36
21. Plantas de milho com colmo quebrado para evitar ataque de maritacas 37
22. Distúrbio fisiológico de milho causado por 2,4D em fase de diferenciação floral 38
23. Observação de “soja louca” causado por percevejo marrom 38
24. Planta daninha dicotiledônea cordão de frade em competição com soja 39
25. Fitoxicidade na soja causado por fungicida a base de triazol 40

SUMÁRIO

1. **Introdução.** 8
2. **Descrição do local de estágio** 10

2.1 História da empresa. 10

2.2 Local do estágio. **11**

3. Descrição das atividades 13

3.1 Orientações prévias das atividades. **13**

3.2 Organização do local de armazenamento de produtos e ferramentas.. ..... **14**

3.3 Avaliações das culturas **17**

3.4 Ensaios na casa de vegetação **18**

3.5 Ensaios no campo da estação de pesquisa 22

3.6 Experimentos de feijão 26

3.7 Estimativa e análise real de produtividade de soja **27**

4 Desenvolvimento de produtos na empresa **31**

5 Treinamento e demonstrações de campo **34**

6 Desafios nos ensaios **36**

7 Plantas daninhas encontradas nos ensaios 41

8 Conclusão **41**

9 Referências **43**

1. Introdução

A pesquisa agrícola exerce papel fundamental na agricultura brasileira, devido aos progressos alcançados no conhecimento, promovidos pelas instituições de pesquisa. A agricultura brasileira tem demonstrado a capacidade de suprir a demanda do mercado interno e ainda exportar para várias nações ao redor do globo, se destacando como um importante exportador de commodities agrícolas, incluindo soja, algodão, suco de laranja, carnes, entre outros produtos (EMBRAPA, 2020).

No ano de 2023, dados revelam que o país registrou exportações no valor de US$ 62 bilhões (R$ 306,3 bilhões) em alimentos industrializados, situando-o como o quinto maior exportador em termos de valor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, Holanda, Alemanha e França (FAO, 2023). Além disso, o Brasil destaca-se como o maior exportador de carne bovina do mundo (FAO, 2023).

Especialistas ressaltam que o contínuo crescimento da produção agrícola brasileira é resultado direto do investimento em pesquisa, o qual gera tecnologias que impulsionam a melhoria e o aumento da produção. Esse progresso, por sua vez, tem impactos positivos na alimentação e renda da população, ao aumentar a disponibilidade de alimentos de qualidade a preços acessíveis (DALL'AGNOL, 2018). Entre os fatores que contribuem para o crescimento, destaca-se o uso dos fertilizantes minerais, que são amplamente adotados na agricultura brasileira, representando uma das tecnologias mais difundidas, devido as necessidades de utilização para aumento da produtividade (OGINO et al. 2021).

Apesar do aumento da demanda interna por fertilizantes, visando contribuir para o aumento da produção agrícola, houve uma redução na produção nacional, resultando em uma queda na oferta interna. Essa situação evidencia a significativa dependência do Brasil das importações de fertilizantes para atender suas necessidades, com cerca de 70% dos fertilizantes utilizados no país sendo importados (ANDA, 2018).

O Plano Nacional de Fertilizantes (2022), destaca a importância da pesquisa com fertilizantes e ressalta que se deve estudar o aumento da eficiência do uso de fertilizantes pelos agricultores. Nesse contexto, o Brasil tem uma série de projetos de pesquisa em andamento que estão focados no desenvolvimento de fertilizantes novos e mais eficientes. Esses projetos estão explorando uma variedade de abordagens inovadoras, como o uso de nanotecnologia, bio-inoculantes e pós de rocha. O objetivo final dessas pesquisas é não apenas

reduzir a dependência do Brasil de fertilizantes importados, mas também tornar sua agricultura mais sustentável (JOKURA, 2022). Desse modo , o trabalho em questão tem como finalidade de demonstrar como é a rotina de trabalho de pesquisadores durante o desenvolvimento de produtos comerciais na empresa ICL América do Sul S.A.

2. Descrição do local de estágio

2.1. História da empresa

O ICL Group S.A é uma empresa líder global em minerais e produtos químicos especializados que cria soluções impactantes para os desafios de sustentabilidade da humanidade nos mercados globais de alimentos, agricultura e indústria. A ICL aproveita seus recursos exclusivos de bromo, potássio e fosfato, seu forte foco em P&D e inovação tecnológica para impulsionar o crescimento em seus mercados finais. As ações da ICL são listadas duplamente na Bolsa de Valores de Nova York e na Bolsa de Valores de Tel Aviv (NYSE e TASE: ICL).

Sua missão é oferecer soluções diferenciadas e eficientes no Agronegócio, com foco na melhoria dos resultados dos clientes por meio de pessoas motivadas e capacitadas, sendo referência em soluções diferenciadas e eficientes, com crescimento sustentável, e embasada nos princípios de inovação, cuidado e liderança.

Em 2021 , a ICL concluiu a aquisição da Agro Fertiláqua Participações S.A , uma das principais empresas de nutrição de plantas especializadas no Brasil. Contando com uma gama enorme de produtos diferentes, incluindo aqueles comercializados sob as marcas líderes Aminoagro, Dimicron e Maximus. A Fertiláqua oferece um portfólio completo de soluções para o ciclo de vida de plantas em nutrição e estimulação vegetal, revitalização do solo, tratamento de sementes e fitossanidade em todas as principais culturas brasileiras, incluindo soja, milho, cana-de-açúcar, algodão, café, frutas e vegetais. Outra aquisição no mesmo ano foi da Compass Minerals. Fundada em 1965 como Produquímica, a empresa era líder em nutrição vegetal especializada no Brasil e fornecia uma ampla gama de soluções para nutrição e estimulação de plantas, tratamento de sementes e saúde vegetal em todas as principais culturas brasileiras, como soja, milho, café, cana-de-açúcar. , algodão, frutas e vegetais. O portfólio de produtos da empresa inclui fertilizantes de maior eficiência e fertilizantes de liberação controlada, micronutrientes de solo e foliares, nutrientes secundários (cálcio, magnésio e enxofre), bioestimulantes e adjuvantes, bem como ingredientes de nutrição animal e de nutrição vegetal para clientes B2B. E , a mais recente aquisição da ICL neste ano de 2024 foi a compra da Nitro 1000, fabricante, desenvolvedora e fornecedora de biológicos no Brasil.

Atualmente, a empresa conta com 38 unidades fabris em 13 países , 12,5 mil colaboradores no mundo , 23 centros de pesquisa no mundo e 640 mil análises para controle de qualidade por ano. Os 3 centros de pesquisa no Brasil credenciados pelo MAPA ,

chamados de Inovation Center estão localizados em Cruz Alta-RS , Iracemápolis-SP e em Conchal-SP.

Os produtos inovadores que são testados no Inovation Center de Conchal-SP pertencem as marcas Dimicron, Maximus e Aminoagro (da antiga Fertiláqua). Basicamente os produtos dessas 3 marcas são condicionadores de solo , bioestimulantes foliares e adjuvantes.

2.2 Local do estágio

O estágio foi realizado no centro de pesquisa localizado na área rural de Conchal-SP , na Estrada da Serra Velha, s/n. e conta com mias de 3 anos de instalação , desde a compra da Fertiláqua , promovendo pesquisa e desenvolvimento das inovações tecnológicas que são lançadas no mercado.

O município de Conchal foi fundado em 1949. Está localizada na região metropolitana de Piracicaba , a 176 km de São Paulo, capital do estado. Possui a extensão territorial de 183,826 km², população total de 28,105 habitantes(IBGE,2023) e altitude de 591 metros. Seu clima é caracterizado como Aw - Clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

O estágio foi realizado no período de 10 de janeiro a 10 de julho de 2024 na sede de experimentação agrícola(Inovation Center), e ensaios de campo externos , trabalhando com culturas variadas, juntamente com profissionais e tutores capacitados, que atuam nos pilares de conhecimento técnico, conhecimento gerencial e gestão de pessoas.

Figura 1. Sede do Inovattion Center ICL em Conchal – SP

Fonte: Autor próprio

Figura 2. Vista aérea do Centro de Pesquisa ICL– SP

Fonte: Notícias agrícolas

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

3.1 Orientações prévias das atividades.

Todos os dias de manhã antes de iniciar os trabalhos , estabeleceu-se uma prática dos representantes de desenvolvimento técnicos , assistente de campo ou coordenadores de pesquisa de orientarem qual função cada estágiario teria que exercer no dia. Essa orientação visava o alinhamento estratégico das atividades desenvolvidas de cada um, construindo assim uma comunicação aberta e eficiente entre a equipe. Havendo sempre um planejamento das atividades para os próximos dias, estabelecendo prioridades e distribuindo responsabilidades, discutindo sobre os ensaios que estavam em andamento, incluindo as avaliações realizadas, instrumentos utilizados e componentes observados, clareando os caminhos a serem seguidos.

A discussão aberta facilitou a identificação dos desafios, permitindo que o pessoal desenvolvesse soluções antes que os desafios se tornassem obstáculos significativos, a clareza nos direcionamentos promoveu eficiência operacional e o cumprimento dos prazos estabelecidos e através da comunicação aberta foi observado a evolução dos ensaios e identificando oportunidades de melhoria e ajustes necessários.

Figura 3. Sala de reuniões de Pesquisa e Desenvolvimento

Fonte : autor próprio

3.2 Organização do local de armazenamento de produtos e ferramentas.

Durante o período de estágio na ICL Inovation Center, uma das incumbências atribuídas consistiu na avaliação e organização dos produtos e equipamentos armazenados no barracão. O objetivo principal dessa atividade foi otimizar o acesso aos materiais e assegurar que o ambiente permaneça limpo e de fácil uso para os colaboradores. Inspeção minuciosa para identificar equipamentos em condições inadequadas de uso e o descarte responsável dos equipamentos não funcionais. Agrupamentos e separação de produtos conforme suas funcionalidades e categorias, tendo como exemplo, os produtos químicos, como inseticidas, fungicidas e herbicidas, que foram segregados dos fertilizantes para facilitar o acesso e o manuseio.

A organização dos produtos proporcionou um ambiente de trabalho mais eficiente e seguro, contribuindo para a eficiência operacional, reduzindo o tempo gasto na busca por itens específicos e a adoção dessas práticas responsáveis demonstra o compromisso da ICL com os colaboradores, com as práticas operacionais seguras e sustentáveis, com um espaço livre de produtos obsoletos que contribui significativamente para a eficiência e segurança geral das operações.

Além disso, o descarte de material orgânico e inorgânico era separado, com recolhimento de coletas seletivas de reciclagem feito semanalmente. Essa ação é um dos importantes pilares que a empresa prioriza de ser sustentável.

Figura 4. Barracão de ferramentas e equipamentos usados nos ensaios experimentais.

Fonte: autor próprio.

Figura 5. Depósitos restritos, onde ficam os produtos RET´s , defensivos e fertilizantes aplicados na lavoura

Fonte : autor próprio

3.3 Avaliações das culturas

As avaliações de campo dos estagiários eram geralmente acompanhadas dos representantes de desenvolvimento técnico, através de entradas nas parcelas experimentais , com observações técnicas , troca de informações agronômicas a respeito da cultura em questão e as devidas anotações que cada avaliação exigia.

Figura 6. Exemplo de ficha de avaliação de campo

Fonte : Autor próprio

3.4 Ensaios na casa de vegetação

Os ensaios conduzidos na casa de vegetação são instalados em vasos ou em bandejas, que são devidamente higienizadas e esterilizadas com hipoclorito de sódio (Figura 7b). Os ensaios conduzidos em bandejas, em sua maioria, destinam-se à avaliação de plântulas, as quais podem ser de sementes previamente tratadas (TS), condicionadores de solos ou sementes salvas de ensaios anteriores ou colmos no caso da cana-de-açúcar. Também podem ocorrer ensaios nos quais são avaliadas todas essas vertentes em conjunto ou de forma isolada.

Figura 7:

a) vista de experimento com pimenta biquinho conduzida em vasos plásticos;

b) estudo com a cultura da soja em bandejas plásticas.

Fonte : autor próprio

No caso de ensaios conduzidos em vasos (Figura 7a), estes podem ser instalados tanto via sementes quanto com mudas, que são adquiridas externamente. Além de TS (figura 8b) e condicionadores de solo (figura 8a), também ocorreram alguns ensaios com biofertilizantes e inoculação de nematoides, para avaliar nematicidas, com os tratamentos realizados em conjunto ou isoladamente.

Figura 8:

a) preparo para aplicação de nematicida e condicionador de solo em cultivo de tomate;

b) sementes de soja e milho tratadas para plantio.

Na sementeira, os ensaios foram conduzidos com soja, milho e cana, nos quais foram avaliados a germinação e vigor da semente, no caso da soja foi avaliado o índice de velocidade de emergência (IVE), que consiste na contagem de plântulas emergidas do substrato diariamente. Também são avaliadas a normalidade e anormalidade de plântulas, cuja avaliação é realizada nas estruturas vitais (cotilédones, plúmulas e raízes).

Os testes de germinação, índice de velocidade de emergência, comprimento da raiz primária e massa fresca são considerados eficazes na avaliação e diferenciação da qualidade fisiológica de lotes de sementes (PÊGO et al. 2011).

Após o estabelecimento, as plântulas são extraídas das células, as raízes são limpas com água (Figura 4) e em seguida a parte aérea é separada da raiz e colocada em sacos krafts devidamente identificados e alocados no desidratador, para avaliação da matéria seca (MS). Os dados de matéria seca produzida nos órgãos das plantas de soja têm aplicabilidade na

comparação dos tratamentos e na estimativa da quantidade de cada nutriente necessária nos estádios de desenvolvimento da cultura (KURIHARA et al., 2013).

Figura 9: plântulas de soja extraídas do substrato para avaliação do tamanho radicular e matéria seca da parte aérea e raiz.

Na cana-de-açúcar ocorreram avaliações do número de perfilhos e com auxílio do ClorofiLOG (Figura 10b) determinou-se o índice SPAD que se correlaciona com o teor de clorofila da planta.

Nos vasos, foram conduzidos ensaios com alface, pimenta, tomate, soja e milho. Em alguns casos, ocorreu adubação ou não, dependendo do ensaio, assim como esterilização do solo, aumento no teor de areia para adequação de estrutura física do solo etc.

Na pimenta biquinho, houve avaliação de produtividade e pegamento de flores, com a contagem de flores e a colheita manual das pimentas, as quais eram posteriormente contabilizadas e pesadas. Na avaliação da soja e milho instalados em vasos foram realizadas somente a medição da altura e a determinação da matéria seca das plantas. Na alface, foram realizadas medições do índice SPAD (clorofila) e diâmetro da cabeça, que por fim foram colhidos e desidratados para avaliação da MS.

No tomate, foi realizado o tutoramento das plantas (Figura 5a), técnica que se utilizam fitilhos, que são amarrados em fios de arame estendidos verticalmente para dar suporte às plantas conforme se desenvolvem. Também foi realizado o desbaste dos brotos que tem como propósito estabelecer equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção de frutos. Essa

prática proporciona aumento do tamanho do fruto e favorece a arquitetura da planta (BAYER, 2021). Por fim, ocorreu a colheita dos frutos, e posteriormente determinado a produtividade.

Figura 10:

a) cultura do tomate tutoradas por barbante conduzido em vasos plásticos;

b) avaliação do índice de SPAD da cana-de-açúcar em bandeja (clorofiLOG).

Nos ensaios realizados na casa de vegetação frequentemente reutilizam itens, como bandejas sementeiras e vasos, resultando em desgaste constante e, consequentemente, em quebras e rachaduras que prejudicam a montagem dos ensaios. Portanto, acredito que a compra desses itens, que são frequentemente utilizados, deveria ser planejada com prazos específicos de uso e/ou reutilização.

3.5 Ensaios no campo de pesquisa

No campo, os ensaios são instalados nas quadras (talhões) e identificados e demarcados por meio de bandeirinhas de campo. Como atividade, foi realizada a inserção delas para demarcar os blocos e as parcelas dos ensaios. No campo, havia soja, milho, café e manga.

Iniciando com a soja, que já estava implantada no campo quando o estágio começou, foram realizadas inicialmente avaliações de altura (Figura 6a), estande em V3 e posteriormente foi feito o índice de severidade foliar (Figura 6b) por meio de escala diagramática em V4. O sistema proposto por Fehr & Caviness (1977), divide o desenvolvimento da soja em estádios vegetativos, designados pela letra V, e estádios reprodutivos, designados pela letra R. Com exceção dos estádios VE (emergência) e VC (cotilédone), as letras V e R são seguidas de índices numéricos que identificam estádios específicos, nessas duas fases do desenvolvimento da planta (EMBRAPA SOJA, 2021).

Após 11 dias, coletamos plantas de soja (VN) para avaliação da parte aérea e raiz, onde foram coletadas 3 plantas por parcela e posteriormente alocadas no desidratador para avaliação de MS.

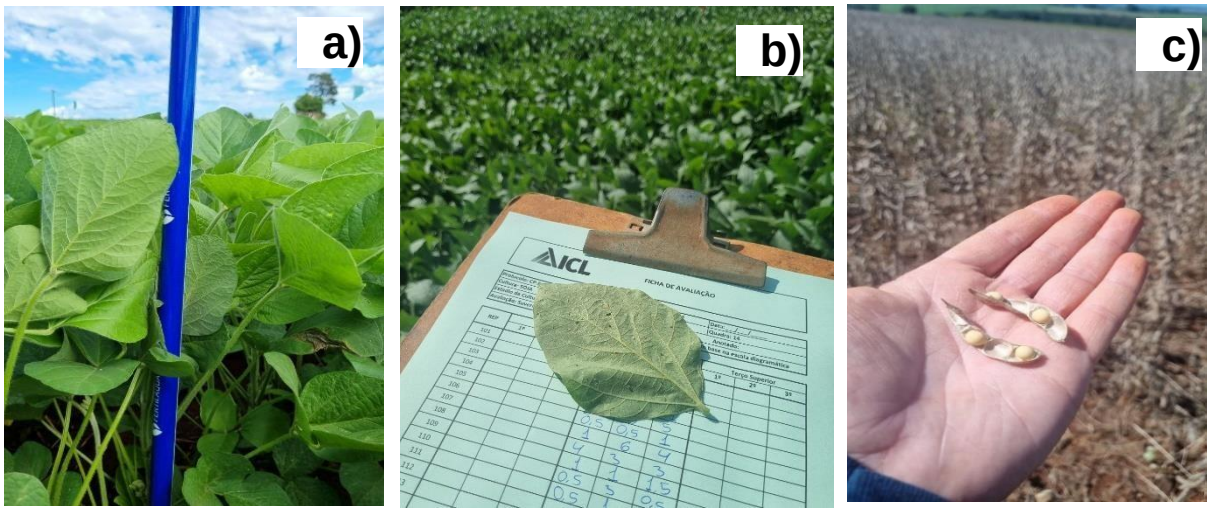
Quando iniciou o enchimento das vagens (R5), foram novamente coletadas 3 plantas por parcela e contabilizado o número de sementes por vagem dessas plantas, classificando-as em vagens de zero, um, dois, três e quatro grãos, por fim, foram pesadas. Os fatores que contribuem para o rendimento de grãos da soja incluem o número de plantas por área, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e o peso dos grãos, desses fatores, o que é mais afetado pelo ambiente de produção é o número de vagens por planta (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Figura 11:

a) avaliação de altura da soja;

b) avaliação do índice de severidade conforme escala diagramática;

c) Soja em seu estádio fenológico R8.



Quando as plantas alcançaram o estádio R8 (Figura 11c) foi realizada a colheita de 80 plantas por parcela, essas plantas foram trilhadas, onde os grãos são passados por peneiras para limpeza e após limpos, são pesados e determinada a produtividade de cada parcela. Após pesados, são separados 200 grãos para definir o peso de mil grãos (PMG) que fornece uma indicação do tamanho das sementes, bem como do seu estágio de maturidade e condição de sanidade (RAS, 2009). Seguindo, parte dos grãos vão para o medidor de umidade e posterior correção da produtividade. O teor de umidade dos grãos entre 13 e 15% contribuem para minimizar problemas como danos mecânicos e perdas. Plantas mais altas, com maior espaçamento entre vagens, a umidade tende a ser reduzida. Isso ocorre devido à facilitação da circulação do ar ambiente entre as vagens, o que possibilita a secagem natural dos grãos (TURRA, et al, 2017)

Grãos colhidos com teor de umidade superior a 15% tendem a apresentar maior incidência de danos mecânicos latentes, enquanto os colhidos com teor abaixo de 13% estão suscetíveis a danos mecânicos imediatos (EMBRAPA, 2021).

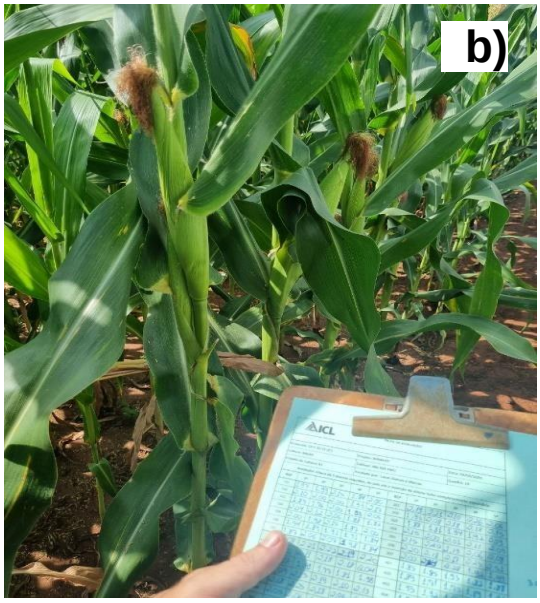
Na cultura do milho (Figura 12a) ocorreu as mesmas avaliações, a cultura já estava implantada e foram realizadas medição da altura (Figura 12b) e estande de plantas em V3 e posteriormente a coleta de 3 plantas por parcela, para que fossem para o desidratador e assim feita avaliação da MS.

Em R1 foi determinada novamente a altura do milho, medida a partir da superfície do solo até a inserção da última folha completamente expandida, em 5 plantas por parcela. Na colheita foram colhidas 30 plantas por parcela, para posteriormente estimar a produtividade da cultura.

Figura 12:

a) lavoura de milho da estação de pesquisa;

b) avaliação da altura do milho.



Após serem colhidos, os grãos foram destinados à trilhadeira e, após serem trilhados, destinados para avaliação da produtividade. No mesmo período da colheita foi realizada a avaliação da resistência a penetração do solo com utilização do penetrômetro, para diagnosticar a presença de camadas compactadas do solo (figura 13).

Figura 13 – Medição de compactação do solo através do penetrômetro.

Fonte : autor próprio

No café, foram realizadas medições com clorofiLOG, altura da planta e comprimento dos ramos, previamente demarcados. Entre as correlações fenotípicas com a produtividade destacam-se os os atributos vegetativos como o comprimento dos ramos plagiotrópicos, altura da planta e diâmetro do caule, pois, contribuem para o aumento da produtividade (MIRANDA; PERECIN; PEREIRA, 2005).

Em um dos ensaios com café (Figura 14a) os vasos foram desmontados para avaliar a MS da raiz e da parte aérea, neste ensaio foi inoculado nematoides para avaliação de tratamentos com nematicidas. Os solos brasileiros abrigam uma variedade de nematoides, que podem causar danos ao cafeeiro, incluindo a espécie *Meloidogyne* sp., esses nematoides atacam as raízes das plantas de café, onde se reproduzem, resultando no "estrangulamento" das plantas (SANTINATO, R., 2014). No café demoplot, foi realizada a colheita (Figura 14b) e após a colheita, os frutos foram destinados para o terreiro suspenso, onde foram desidratados.

Figura 14:

a) ensaio com café em vasos plásticos;

b) colheita do café demoplot.

3.7 Experimentos de feijão

Nos ensaios de feijão , pude acompanhar desde o tratamento de sementes até o plantio. Primeiramente , seguindo o protocolo da empresa que tinha como finalidade testar eficiência de diferentes doses de um produto RET(adubo mineral de P concentrado ,de liberação lenta) aplicados no plantio. E pra isso , as sementes utilizadas nas parcelas não eram as mesmas da bordadura , assim como esse adubo não seria aplicado também nas bordaduras e outros ensaios dentro do mesmo talhão.(figura 15)

Figura 15 – Acompanhamento do plantio de experimentos de feijão.

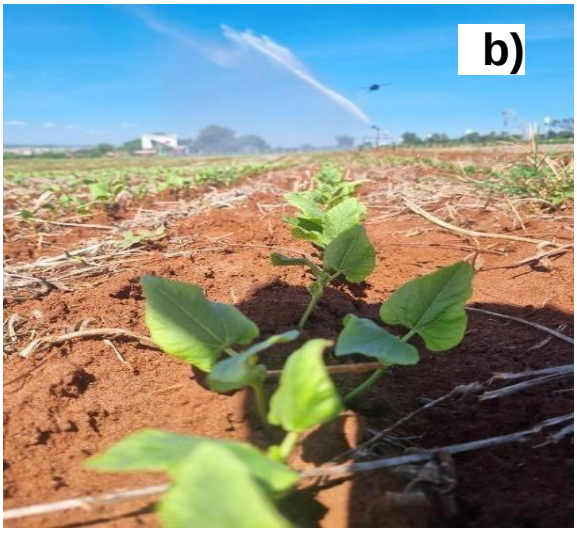
Fonte: autor próprio

Como se tratava de um talhão que possuia dois ensaios , ao final do plantio do ensaio descrito anteriormente , se iniciava o plantio do próximo , com as mesmas sementes , porém com adubação convencional , pois o que seria aplicado e testado em questão futuramente , seria produtos RET´s folhares.

O feijão foi implantado após a colheita da soja. O plantio foi realizado com plantadeira mecânica de plantio direto, onde ocorria a semeadura em conjunto com a adubação, nessa atividade se empregou bastante atenção devido a demarcação das linhas dos diferentes tratamentos. Foi realizada a instalação da irrigação, onde parte foi irrigada

com canhão de irrigação e parte com aspersores (Figura 16a). No feijão, apenas foi realizada a avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE), onde foram avaliadas as germinações em 8 m lineares por parcela e contabilizadas as germinações.

Figura 16: a) aspersores irrigando o feijão; b) Plântulas de feijão em pós-emergente



3.8 Estimativa e análise real de produtividade de soja

Durante a fase final do ciclo da soja , perto da colheita foi feito estimativas de produtividade das parcelas experimentais através de um método prático e rápido, muito usado em áreas comercias. Os fatores a serem levados em conta para estimativa , são:

- número de plantas por ha
- número de vagens por planta
- número de grãos por vagens de cada planta
- peso de mil grãos

- N° de plantas por ha:

  Conte o número de plantas por 10 metros em linha, ou verifique o número de plantas em 4 linhas de 2,5 metros. Para obter a estimativa de plantas por 0metro, o número total destas plantas deve ser dividido por 10.

$$\frac{\text{Nº Plantas por Metro}}{\text{Espaçamento (metros)}} \times 10 = \text{Nº Plantas por Hectare (em milhares)}$$

Exemplo: em uma lavoura com espaçamento de 45 cm entrelinhas, foram contadas plantas em 10 metros lineares, totalizando 120 plantas, desta forma, 120/10 é igual a 12 plantas por metro. Com base na fórmula acima, deve ser feito o seguinte cálculo:

$$\frac{12}{0{,}45} \times 10 = \boxed{\textbf{266,7 mil plantas por ha}}$$

- N° de vagens por planta:

Conte o número de vagens em 10 plantas consecutivas na linha de plantio. O número total destas vagens deve ser dividido por 10.

Exemplo: em 10 plantas foram contadas ao todo 300 vagens, desta forma, calculamos 300/10, resultando em uma estimativa de 30 vagens por planta.

- Grãos por vagem :

  De uma forma geral, uma boa estimativa de grãos por vagem é de 2,5. Este valor pode ser utilizado de forma direta, ou estimado. A estimativa é feita com a contagem do número de grãos por vagem. O resultado deste valor deve ser dividido pelo número de vagens contadas.

  Exemplo: em 50 vagens contamos um total de 128 grãos, logo, 128/50 corresponde a 2,6 grãos por vagem

- Peso de mil grãos:

  Variações no peso dos grãos podem ser influenciadas pela cultivar que esta sendo utilizada, bem como as condições de manejo da lavoura. Estes valores variam, tipicamente, entre 140 a 220g/1000 grãos, porém, para fins de estimativa, neste artigo vamos utilizar o valor de 170g/1000 grãos.

Nos exemplos acima, obtive-se:

Plantas por hectare: 267 mil plantas

Vagens por planta: 30 vagens

Grãos por vagem: 2,6 grãos

Peso de mil grãos: 170 gramas

Para o cálculo, a fórmula é a seguinte:

$$\frac{\text{Plantas por ha}\left(\frac{\text{mil}}{\text{ha}}\right) \times \text{Vagens por Planta} \times \text{Semente por Vagem} \times \text{Peso de Mil Sementes}\left(\frac{\text{g}}{1000}\right)}{60000} = \text{sc/ha}$$

Fonte: Pioneer sementes

Substituindo pelos valores encontrados :

$$\frac{267 \times 30 \times 2{,}6 \times 170}{60000} = \boxed{59{,}0 \text{ sc/ha}}$$

Fonte: Pionner sementes

O resultado estimado em relação aos exemplos apresentados é de 59,0 sc/ha.

Para se ter uma estimativa mais precisa da área , é preciso contar exatamente o quanto de vagem cada planta considerada possui e quantos grãos de cada vagem destas plantas existem , além do exato peso de mil grãos.

Porém , por fins práticos , o número médio nacional de grãos por vagem é de 2,5 e o peso de mil grãos , de 140 a 220 gramas.

As análise reais de produtividade de cada parcela eram feitas pesando os grãos totais de cada amostra/parcela , medindo a umidade (para corrigir o peso para umidade ideal de comercialização de 13%) e pesando o número de 200 sementes(corrigindo para 1000, posteriormente). (figura 15)

$$\boldsymbol{Peso\ corrigido\ para}\ \mathbf{Ud\%} = \boldsymbol{Peso}\ \text{Ú}\boldsymbol{mido\ x}\ \frac{\mathbf{100} - \boldsymbol{'Umidade\ Atual'}}{\mathbf{100} - \boldsymbol{Ud}\%}$$

Fonte: Pionner sementes

Figura 17 – medidas reais de produtividade de cada parcela (peso total , umidade e peso de mil grãos).

Fonte: autor próprio

4 Desenvolvimento de produtos na empresa

A forma com que ocorre o desenvolvimento de novos produtos da marca ICL é um diferencial da empresa. Por possuir altos investimentos na produção química dos produtos , tanto em matéria prima de ponta como na manipulação com os engenheiros químicos , a ICL preza por desenvolver produtos de mais alta tecnologia e qualidade para o mercado agrícola. Priorizando o lançamento de poucos produtos mas que tenham a máxima capacidade de entregar resultados positivos para o produtor , através de resultados bem sólidos nos testes experimentais.

Em primeiro momento , os produtos RET(Registro Especial Temporário) , são testados em casa de vegetação (com variáveis climáticas controladas) e tendo bons resultados , são testados no campo. Tanto no campo experimental de Conchal-SP como no campo experimental em Cruz Alta-RS. Desse modo , testando-os em regiões diferentes , variáveis climáticas como pluviosidade , intensidade de radiação solar , temperatura , vento e altitude podem ser desconsideradas para obter resultados mais eficazes dos produtos em questão.

Quando requer testes com resultados rápidos , os produtos são aplicados em culturas de ciclo curto na casa de vegetação , como por exemplo alface , pimenta biquinho e tomate cereja. No entanto , por tratarem de culturas hortícolas o resultado pode não ser o mesmo em culturas de maiores expressões como soja , milho , feijão e café.

Assim como em Conchal-SP , o Inovation Center de Cruz Alta-RS são testados apenas os produtos bioestimulantes , condicionadores de solo e de tratamento de sementes das marcas Dimicron , Maximus e Aminoagro – pertencentes a ICL Group.

4.1 Produtos Aminoagro

Adjuvante

Condicionadores de solo

4.2 Produtos Dimicron

Bioestimulantes hormonais

Tratamento de sementes

4.3 Produtos Maximus

Bioestimulante para desenvolvimento e pegamento de florada.

Produto de TS , para estimular enraizamento das plantas

5 Treinamento e demonstrações de campo

Durante o estágio a equipe de pesquisa , pode participar de uma demonstração de campo a qual foi feita para equipe comercial e produtores. Os coordenadores de pesquisa apresentaram os resultados iniciais de um ensaio do tratamento com o condicionador de solo Longevus Soca em relação ao tratamento convencional testemunha , sem uso do condicionador do solo. Nessa demonstração , foi feito uma trincheira de 2,5m pela equipe de pesquisa para melhor apresentar os resultados , os quais foram nitidamente notórios em maior crescimento radicular e parte aérea no local em que foi aplicado Longevus Soca.

Além disso, o coordenador de pesquisa Ricardo explicou como funciona o produto na planta.

Figura 18 - demonstração de resultado do produto ICL Longevus Soca , através de trincheira.

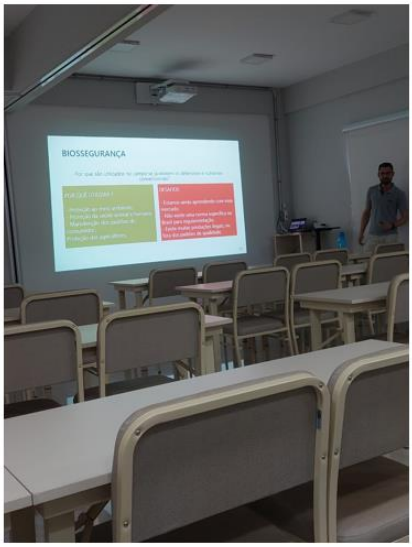
Fonte : Autor prório

Figura 19 – Produto ICL Longevus Soca

Fonte : autor próprio.

Os estagiários participaram também de um treinamento de biossegurança no início do estágio. Foi de grande importância , pois foi possível entender os riscos toxicológicos que cada produto pode causar á saúde humana. O treinamento foi mais focado em acidentes á saúde ligados ao contato com produtos biológicos. O fato da empresa estar investindo cada vez mais em desenvolvimento de produtos biológicos , treinamentos como esse tem grande importância.

Figura 20 – Treinamento de biossegurança.



Fonte : autor próprio

6. Desafios nos ensaios

O solo muito argiloso da estação , com cerca de 60% de argila também era um dos problemas , pois quando ocorria chuvas intensas , o solo era facilmente erodido. E depois que seco , como por exemplo um veranico de 40 dias , sua dureza aumentava bruscamente, com formação de grandes torrões.

Revoadas de maritacas foi outro empecilho na condução final dos ensaio de milho. Pois elas se alimentavam dos grãos das espigas , depauperando-as por inteiro. Deste modo , nas parcelas experimentais era precisa quebrar o caule na altura onde se encontravam as espigas para evitar o ataque de maritacas nessas plantas(figura 19).

O controle de plantas daninhas nas parcelas experimentais foi uma das principais adversidades observadas nas conduções dos ensaios. Em milho principalmente. Tanto na fase

inicial como final ,quanto perto da colheita.

Um caso observado foi o tomabamento do milho , em V8 , quando foi aplicado herbicida 2,4-D para controle de plantas daninhas de folha larga. Porém , como o milho tem sua diferenciação do meristema apical de V4 á V8 , sua sensibilidade nesse período em bloquear seu crescimento por ação de um herbicida mimetizador de auxina é aumentada. Causando distúrbios fisológicos na planta. (figura 20)

Outro desafio encontrado encontrado era o manejo de insetos praga , como o caso do percevejo marrom da soja (*Euschistos heros*). Os danos na soja começam assim que as plantas iniciam as fases reprodutivas. Quando não é manejado corretamente, este percevejo pode se alimentar da soja até o período de senescência das plantas. Segundo a Embrapa, o percevejo-marrom danifica diretamente os grãos presentes nas vagens de soja. A partir do ataque desta praga, pode ocorrer murchamento e redução no peso de grãos, além de deformações nas vagens. Outro impacto causado pelo percevejo-marrom em lavouras infestadas, é o distúrbio no metabolismo das plantas devido a injeção de toxinas através de seu aparelho bucal sugador. Podendo causar a “soja louca”. Isso pode fazer com a que a lavoura amadureça de forma irregular, afetando bastante a operação de colheita.

Figura 21 – plantas de milho em parcelas experimentais com o colmo quebrado para evitar ataque de maritacas nas espigas.

Fonte: autor próprio.

Figura 22 – Distúrbio fisiológico causado por 2,4D em fase de diferenciação floral

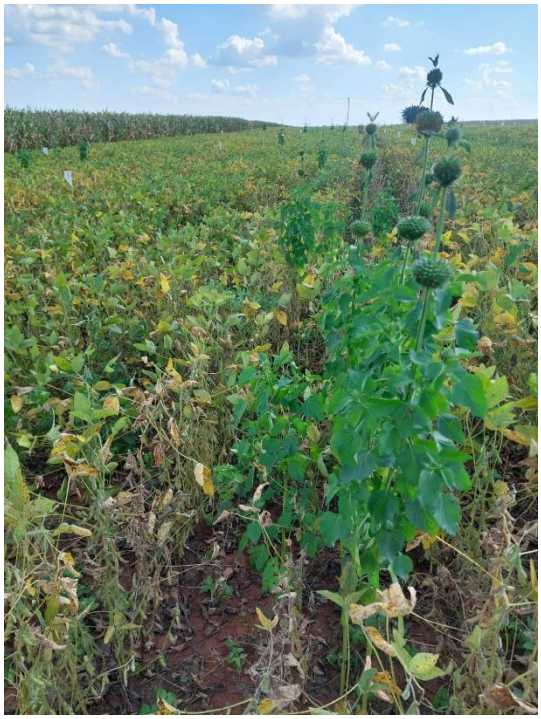
Fonte: autor próprio

Figura 23 – Observação de *Euschistos heros* e "Soja louca" causada por ataque e infeccção deste percevejo.

Fonte: autor próprio

Como a parte vegetal do milho para interesse de pesquisa era apenas as espigas , a colheita era feita de forma manual. E , como os grãos mesmo após atingirem sua maturidade fisiológica não perderia seus parâmetros de produtividade e após as plantas serem quebradas , não haveria ataque de maritacas , as plantas eram deixadas no solo. E , depois que outros serviços prioritários fossem liberados , a colheita então das espigas começaria.(figura). Porém , nesse período até que fosse feito a colheita , surgia plantas daninhas como das família da *Ipomea* (cordas de viola) , trapoeraba (*Commelina benghalensis*) ,capim carrapicho(*Cenchrus echinatus*) , picão preto(*Bidens pilosa*) e cordão de frade(*Leonotis nepetifolia*).

Figura 24 – Planta daninha dicotiledônea cordão de frade em competição com soja.



Fonte : autor próprio

O controle químico é amplamente utilizado no controle da ferrugem asiática da soja no Brasil e no mundo. Porém nota-se, em alguns casos, o aparecimento de lesões ou fitotoxidez (folha carijó) causada por alguns produtos comercias. Fatores como aplicações em plantas estressadas, a má condução pelo homem (aplicações com orvalho, superdoses, utilização frequente em horários inadequados) fazem com que a fitotoxidez de alguns produtos químicos de fungicidas possam ocorrer (GASSEN, 2014).

A planta de soja , ao avançar nos estádios de desenvolvimento , fisiologicamente suas partes reprodutivas se tornam drenos fortes e os orgãos fotossintéticos como as folhas , se tornam fontes fortes. Porém , quando não há umidade no ambiente solo , planta e atmosfera , ocorre altas temperaturas , ataque de patógenos, a planta se sente estressada e a metabolização ou translocação dos carboidratos produzidos na fotossíntese se torna dificultada. Por isso , quando é aplicado produtos químicos sistêmicos ,como fungicidas a base de triazóis, nesse momento de fase final da cultura e com ela estressada por algum desses fatores , a translocação desse igrediente ativo se torna mais difícil , acumulando no limbo foliar. Desse modo , pode ocorrer fitoxicidade na planta a base de triazóis , causando sintoma caractrístico de “folhas carijó”. Foi o caso após a aplicação de fungicida de manuntenção “Fox Pro” na cultura da soja , em R5.

Figura 25 – fitotixicidade na soja causado por fungicida a base de triazol

Fonte : autor próprio.

7. Plantas daninhas encontradas nos ensaios

Infestação e resistência de plantas daninhas na área experimental era uma problemática. Logo , as formas de controle eram aplicações de manuntenção de herbicidas pré e pós emergentes nos ensaios e carreadores e roçadas mecânicas em culturas perenes , como a manga e café e nos carreadores.

Algumas delas :

- Capim carrapicho
- Capim amargoso
- Beldroega
- Caruru gigante
- Trapoeraba
- Cordão de frade.
- Buva

8. Conclusão

A contribuição deste estágio para a formação profissional foi significativa, pois proporcionou uma experiência prática abrangente e a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na universidade. O contato direto com as atividades do campo, com culturas agrícolas de importância econômica, do laboratórioe do processo produtivo permitiu o desenvolvimento de habilidades técnicas e a compreensão mais aprofundada dos processos agrícolas. Além disso, o trabalho em equipe e a supervisão por profissionais qualificados contribuíram para o desenvolvimento pessoal e profissional, preparando-nos de forma mais completa paraos desafios do mercado de trabalho como agrônomos.

9. Referências

COSTA, R. V. da; CASELA, C. A.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2).

ISNN: 1984-8781 – Anais XVIII ENANPUR 2019. Código Verificador: dwyXz73wNinL verificar autenticidade em: http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais

SANTIN, JOÃO ANARACY, et al. "Efeito do retardamento da colheita de milho na incidência de grãos ardidos e de fungos patogênicos." *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 3.02 (2004).

da Silva, Alessandro Guerra, et al. "Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do Estado de Goiás." *Pesquisa Agropecuária Tropical* 39.2 (2009): 168-174.

Pioneer. Estimar Produtividade Soja. Disponível em: <https://www.pioneer.com/br/conteudo/blog/artigos/estimar-produtividade-soja.html>. Acesso em: 27 de maio de 2024

Embrapa. Clima tropical. Disponível em: https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm#:~:text=Aw%20%2D%20Clima%20tropical%2C%20com%20inverno,mm%20anuais%2C%20atingindo%201800%20mm. Acesso em: 27 de maio de 2024.

Bayer. Saiba mais sobre os percevejos: as principais pragas da soja. Disponível em: https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/saiba-mais-sobre-os-percevejos-as-principais-pragas-da-soja. Acesso em: 27 de maio de 2024

Mais Soja. Você sabe fazer a correção do peso de grãos com base na umidade? Disponível em: https://maissoja.com.br/voce-sabe-fazer-a-correcao-do-peso-de-graos-com-base-na-umidade/. Acesso em: 27 de maio de 2024

Roseghini, Luiz Antonio Portugal. FITOTOXIDEZ POR FUNGICIDAS EM SOJA E RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDE. PDF. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Ano de Publicação. Disponível em: https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/3976/1/LuizAntonioPortugalRoseghini.pdf . Acesso em: 28 de maio de 2024.