

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Maximiliano H. Polo

00260696

Acompanhamento da cultura da soja no município de Santo Augusto – RS:

Safra 2019/20

Porto Alegre (RS), Brasil, maio de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

CURSO DE AGRONOMIA

Acompanhamento da cultura da soja no município de Santo Augusto – RS:

Safra 2019/20

Maximiliano H. Polo

00260696

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do Grau de Engenheiro
Agrônomo, Faculdade de
Agronomia, Universidade Federal
do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Felipe Mateus Ceolin

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr. André Luis Vian

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Alberto Inda Jr. (Depto de Solos)

Prof. Alexandre Kessler (Depto Zootecnia)

Prof. André Luis Thomas (Depto de Plantas de Lavoura)

Profa. Carine Simione (Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Profa. Carla Andrea Delatorre (Depto de Plantas de Lavoura)

Prof. José Antônio Martinelli (Depto Fitossanidade)

Prof. Pedro Selbach (Depto de Solos)

Prof. Sérgio Tomasini (Depto de Horticultura e Silvicultura)

Porto Alegre (RS), Brasil, maio de 2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Odilar e Alessandra, meus irmãos Delcio e Raissa, a toda minha família e a Deus pelo apoio que me é dado desde sempre e de todas as formas possíveis afim de que tenha e aproveite as oportunidades para alcançar o conhecimento e realizações.

Agradeço a todos meus amigos pelas alegrias e risadas como também pelo suporte em todos os momentos.

Agradeço a Felipe Mateus Ceolin pelo apoio e conselhos durante este período final da graduação, como também a André Luis Vian, pela instrução, didática e apoio durante essa etapa de vida.

Agradeço a todos os professores, sejam estes da academia ou da vida, que se mostraram também como mentores e assim me auxiliaram a ver o mundo de forma clara.

Agradeço a toda a equipe da Sinuelo pela oportunidade de participar de suas atividades como também pelo acolhimento ao longo deste estágio.

RESUMO

O relatório do Estágio Curricular Obrigatório, traz as atividades realizadas no município de Santo Augusto (RS) na empresa Sinuelo Agrícola, por intermédio do supervisor de campo Eng. agrônomo Felipe Mateus Ceolin. O objetivo principal durante o período foi o acompanhamento do desenvolvimento das lavouras de soja dos produtores atendidos pela empresa durante a safra agrícola 2019/2020, onde foram analisados diversos parâmetros agronômicos que auxiliaram a tomada de decisão nos melhores manejos a serem utilizados em cada uma das propriedades atendidas. Também foram acompanhadas auditorias do Desafio de máxima produtividade de soja, organizado pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB), montado dias de campo e parcelas experimentais.

Palavras-chave: Soja; estágio obrigatório; noroeste gaúcho; safra 2019/20.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Santo Augusto e bandeira municipal; indicação da capital estadual.....	9
Figura 2: Dados de temperatura máximas e mínimas junto da precipitação, em Santo Augusto.....	10
Figura 3 - Análise de estande e sanidade das plantas; avaliação de componentes de rendimento em diferentes espaçamentos; observação de estrutura de planta e pontos de inserção de flor/canivete; observação da sanidade do baixeiro.....	20
Figura 4 - Lagarta <i>S. cosmioides</i> e seu dano nas folhas; percevejo <i>Euschistus heros</i> ; prateamento ocasionado por ataque severo de tripes; <i>Diabrotica speciosa</i> e seu dano nas folhas.....	21
Figura 5 - Sintoma de fusariose na parte aérea; podridão radicular por macrofomina; sinais de míldio em folhas do baixeiro; buva coletada em lavoura de soja.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO.....	9
2.1 Caracterização do local.....	9
2.2 Relevo e solo.....	9
2.3 Clima e vegetação.....	10
2.4 Dados socioeconômicos.....	11
3 CARACTERIZAÇÃO DA SINUELO AGRÍCOLA.....	12
4 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	13
4.1 Importância econômica do complexo sojícola.....	13
4.2 Insetos - Pragas na cultura da soja.....	14
4.3 Doenças na cultura da soja.....	16
4.4 Plantas daninhas (PD) na cultura da soja.....	18
5 ATIVIDADES REALIZADAS.....	19
5.1 Vistoria de propriedades.....	19
5.1.1 Avaliação de pragas.....	20
5.1.2 Avaliação de doenças e plantas daninhas.....	22
5.2 Preparo de áreas competidoras no CESB.....	23
5.3 Confecção e execução de dias de campo.....	24
6 DICUSSÃO.....	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
8 REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

As primeiras lavouras comerciais da cultura da soja (*Glycine max L.*) começaram no município de Santa Rosa (RS), no noroeste gaúcho (RS) em 1914. Posteriormente as lavouras de soja se expandiram para o resto do Estado e para o Oeste Catarinense, e em seguida avançando para a região sudeste e centro-oeste do país, promovendo grandes mudanças na dinâmica socioeconômica destes estados e da agricultura brasileira (DALL'AGNOL, 2016).

A importância desta cultura que se tornou base alimentar mundial, passou ao longo dos anos a ficar mais evidente com o incremento da produção, passando de 1,5 milhões de toneladas, na década de 70, para pouco mais de 123 milhões de toneladas em 2019, o que representa um aumento de mais de 82 vezes (APROSOJA, 2020). Com relação a dinâmica da expansão da área plantada, não foi diferente, nos anos de 1970 dentre os oito principais cultivos brasileiros a soja detinha a menor extensão, sendo esta de 1,3 milhões de hectares, com o passar dos anos houve um aumento de 2.746%, passando a ocupar uma área de aproximadamente 37 milhões de hectares.

No Rio Grande do Sul a importância dessa oleaginosa também se faz presente, segundo o painel do agronegócio do estado de 2019, no ano de 2018 em torno de 58% dos produtos exportados vieram do setor agropecuário e analisando dados da secretaria de planejamento, orçamento e gestão, dentro deste, a soja participou com 52% da produção agropecuária exportada, todo esse volume se equivaleu a um valor da produção de 22,74 bilhões de reais.

Segundo estudos de Trennepohl e Paiva (2010), que fazem análise da importância da soja no noroeste gaúcho. Para que haja uma manutenção da soja na região, é necessário o aumento da produção por unidade de área no estado, e para que isso seja alcançado é preciso que haja a adoção de tecnologias e/ou técnicas de manejo mais refinadas na produção e desta forma com uma alavancagem e estabilidade da produção será possível atender as necessidades internas e de exportação do estado.

Entretanto ao se buscar produtividades cada vez mais levadas, se tem um aumento proporcional nos riscos envolvidos com a produção. Fazendo assim com que cada vez seja mais necessário tomadas de decisão de manejo mais assertivas por parte do produtor, e para isso é necessário m grande volume de conhecimentos técnicos em torno do manejo da produção e informações atualizadas acerca de ferramentas que venham a auxiliar. Contudo na realidade

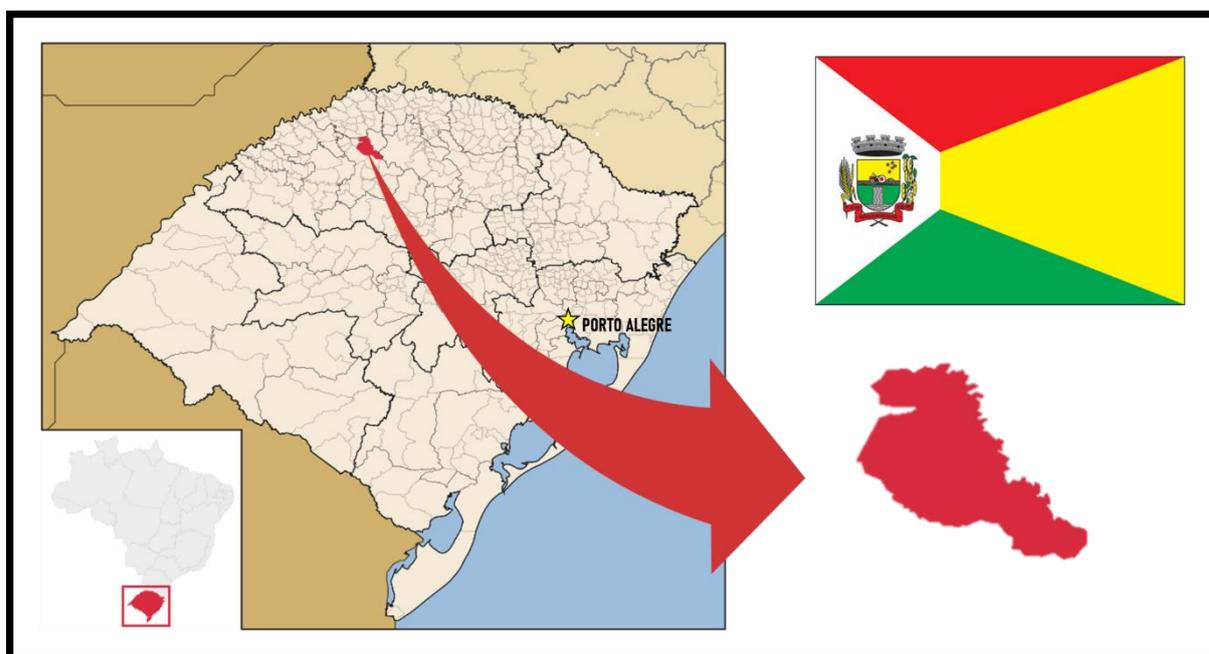
grande parte dos produtores apresentam carências acerca de tais informações, em parte devido a própria dinamicidade do conhecimento gerado a todo momento e, a partir desta insuficiência, técnicos de empresas de consultoria e de fornecimento de insumos passam a atuar dando suporte ao produtor e solidificando um manejo mais racional e técnico.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE SANTO AUGUSTO

2.1 Caracterização do local

Com uma área territorial de 467,461 km², o município de Santo Augusto está inserido na mesorregião do Noroeste Rio-Grandense e na microrregião de Ijuí, o município está inserido em uma região de grande demanda de grãos, devido a produção animal de suínos, aves e produção láctea e próximo à fronteira com o estado de Santa Catarina e o oeste catarinense outro centro de demanda de grãos. O mesmo situa-se nas coordenadas geográficas: 27° 51' 5" Sul e 53° 46' 38" Oeste. Tem os seguintes municípios limítrofes, São Valério do Sul, Coronel Bicaco e Chiapetta (Santo Augusto, 2020). O município está localizado a uma distância de aproximadamente 436 km de Porto Alegre e 595 km do porto de Rio Grande, como é ilustrado pela figura 1.

Figura 1: Localização de Santo Augusto e bandeira municipal; indicação da capital estadual.



Fonte: Wikipedia, adaptado.

2.2 Relevo e solo

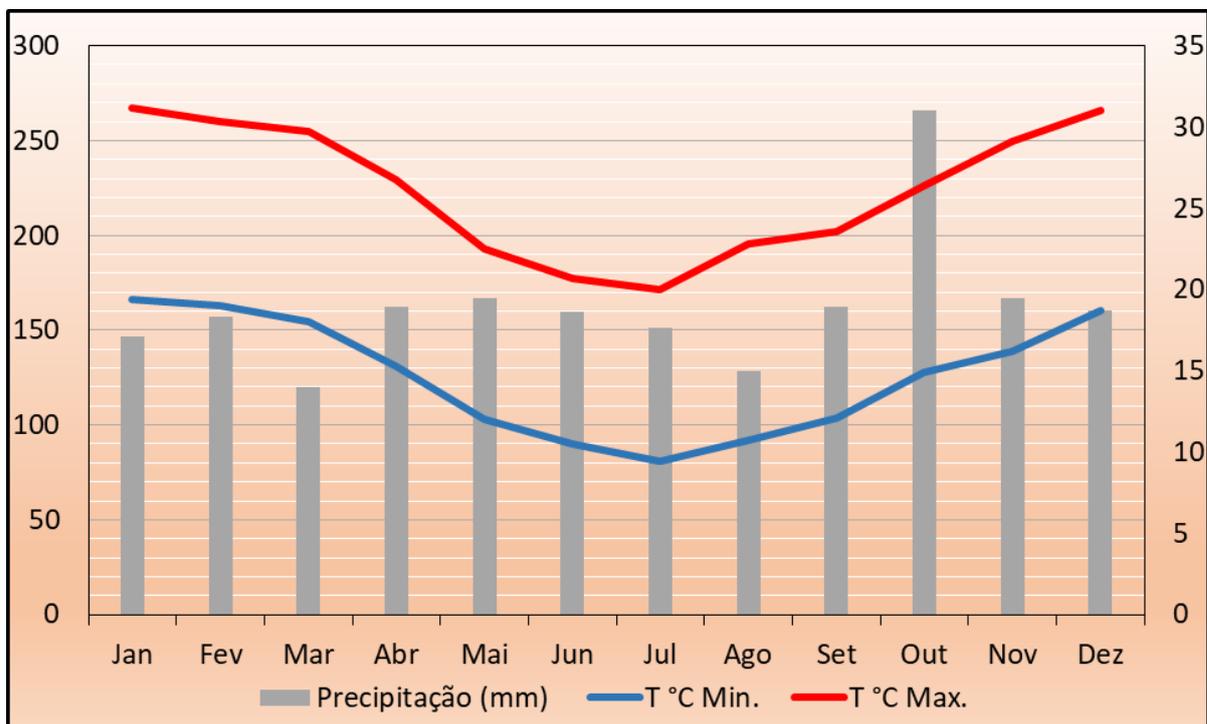
O solo do município foi gerado a partir da intemperização dos derramamentos fissurais de rocha basáltica que ocorreram em toda a autodenominada região celeiro, originando os atuais

Latossolos profundos, com horizonte A variando de 30 a 60 cm e horizontes B e C normalmente atingindo 200 cm de profundidade (DIEMER *et al.*, 2008). Devido a abrangência do fenômeno e pela característica homogênea alcalina do basalto toda a região apresenta solos com pouca variação segundo Cunha *et al.* (2004). A altitude na região é de 528 metros acima do nível do mar, tendo seu relevo local caracterizado como ondulado e suavemente ondulado.

2.3 Clima e vegetação

Segundo o IBGE (1986), a vegetação original do local se caracterizava por floresta estacional decidual montana e em seu limite estepes gramíneo-lenhosos tomavam a paisagem, atualmente esta vegetação nativa se encontra muito reduzida, persistindo apenas nos canais de drenagem do relevo e reservas. O município encontra 100% do seu território dentro do bioma Mata Atlântica. Seguindo a classificação proposta por Köppen-Geiger o clima de Santo Augusto se enquadra como sendo subtropical úmido (Cfa), tendo uma precipitação média anual de 1800 mm, apresentando uma homogeneidade dos acumulados de chuva durante o ano. Nos meses mais quentes a temperatura máxima média do ar é em torno de 30°C e nos meses mais frios a mínima média diária é inferior a 12 °C. Na figura 2 são resumidos as características climáticas anual no município.

Figura 2: Dados de temperatura máximas e mínimas junto da precipitação, em Santo Augusto.



Fonte: Autor.

2.4 Dados socioeconômicos

Segundo os dados consultados de IBGE (2020) em 2019 o município apresentava uma população de 13.885 pessoas e, segundo o Censo em 2010, sua densidade demográfica foi de 29,84 hab/km² e seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi de 0,739. O PIB per capita anual foi de 39.951,17 segundo o recenseamento de 2017.

A economia de Santo Augusto se baseia no setor de serviços com 61% de participação no valor adicionado ao município, em segundo lugar aparece o setor agropecuário com 31%, sendo a soja como produto que apresenta maior contribuição. Em 2017 a produção agrícola foi de R\$ 171,6 milhões, sendo a soja responsável por 77% deste valor, seguida do milho com 10,5%, toda essa renda obtida de 586 propriedades do município que somadas abrangem uma área de 54.713 ha. A área plantada com soja no verão se equivaleu a 65,8% do total segundo Sebrae/RS (2019), apesar de sua reduzida área o feijão tem participação importante em áreas irrigadas no município.

Já em se tratando da produção agropecuária, ainda utilizando levantamentos do Sebrae, esta atividade não apresenta grande relevância em termos numéricos no município restringindo-se a um rebanho bovino de 9.219 cabeças, segue também esse perfil a produção avícola com somente 24.600 galináceos e a produção de suínos com 13.046 cabeças.

3 CARACTERIZAÇÃO DA SINUELO AGRÍCOLA

A empresa Sinuelo Agrícola está sediada na cidade de Santo Augusto, foi fundada em 2014 pelos sócios Leonardo Losso e Eliseu Lima. Desde o início sua área de atuação permaneceu a mesma, que é a venda de insumos agrícolas, tais como sementes, adubos, e defensivos agrícolas. Além de tais produtos, também assiste seus clientes em relação a decisões de manejo dentro da fazenda, decisões estas que vão desde o curto prazo, como as que envolvem a safra de culturas até as de longo prazo como as que envolvem o manejo da fertilidade da propriedade, por exemplo. Essa assistência técnica mais intensiva é tida como um dos principais diferenciais da empresa.

Muitos dos produtores rurais e empresas de produção agrícola atendidos se distribuem além dos limites municipais, com sua distância podendo chegar a até mais 70 quilômetros da sede da empresa. O corpo técnico que atua para a manutenção de tal abrangência no município e arredores é composto por quatro técnicos diretamente contratados pela empresa somados a mais três colaboradores de empresas parceiras.

4 REFERÊNCIAL TEÓRICO

4.1 Importância econômica do complexo sojícola.

No Brasil na safra agrícola de 2018/19, segundo a Conab (2019), a área plantada com soja foi de mais de 35 milhões de hectares, gerando uma produção de 115 milhões de toneladas de grãos, obtendo uma produtividade média de 3.207 kg/ha. Na mesma safra agrícola o RS cultivou uma área de 5,7 milhões de hectares, produzindo aproximadamente 19,1 milhões de toneladas de grãos e obtendo uma produtividade média de 3.321 kg/ha.

Segundo Cunha e Espíndola (2015), a posição de protagonismo da soja no agronegócio nacional se deve a diversos fatores, entre os principais temos: (i) as vantagens naturais oferecidas pelo clima e relevo brasileiro, proporcionado seu cultivo de norte a sul no país, (ii) cadeia tecnológica com ênfase em por exemplo, pesquisas para o desenvolvimento de novas variedades adaptadas e produtivas as diferentes regiões do Brasil e tecnologias de cultivo que permitiram a transformação edáfica, tais como por exemplo a calagem propiciou, afim de tornar produtivos solos até então hostis ao cultivo da soja e outras culturas e (iii) características inerentes desse grão, que fazem do mesmo uma fonte de compostos primários para indústria e uma fonte de proteína barata principalmente para a cadeia de produção de carnes e leite desta forma sendo altamente demandado pelo mercado interno e externo.

A posição de prestígio na região do noroeste gaúcho na produção sojícola, se deve em parte a um diferencial competitivo quando comparada com regiões onde se inicia os primeiros cultivos de lavouras em geral e não se tem um setor estruturado, regiões popularmente conhecidas como fronteiras agrícolas. Esse diferencial se caracteriza por uma proximidade com o mercado (portos, indústria, produtores de suínos e aves) e por uma boa infraestrutura de comercialização e produção que se traduzem em melhores preços do produto. Entretanto, Trennepohl e Paiva (2010), apontam que nos próximos anos “a manutenção das condições de produção na Região Noroeste do Estado depende, essencialmente, do aumento da produtividade por unidade de área para compensar a reduzida escala de produção dos produtores”. Se compararmos a estrutura fundiária desta região em questão com áreas de fronteira agrícola,

onde geralmente se tem a vantagem da escala de produção, gerando uma competitividade maior no setor.

Neste sentido é importante a tomada de decisão com a maior assertividade possível ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura, buscando maximizar o potencial produtivo da cultura e reduzir os fatores que subtraem seu potencial. Devido ao nível de consolidação das propriedades agrícolas na região e ao longo tempo de existência da maioria das propriedades, as mesmas apresentam um alto nível de tecnificação.

4.2 Insetos - Pragas na cultura da soja

Dentre os fatores passíveis de manejo por parte do produtor estão os insetos pragas que quando em populações elevadas, devem ser controlados, pois são capazes de trazer reduções significativas nos rendimentos da soja (EMBRAPA SOJA, 2003).

É conhecida a grande capacidade da soja de se recuperar de graus elevados de desfolha, quando estes ocorrem em estádios vegetativos, sem que a mesma apresente reduções em sua produtividade, ainda mais em períodos favoráveis a cultura como em anos de grandes pluviosidades. Entretanto no momento em que os insetos praga, que atacam as folhas da cultura, não são corretamente manejados para que mantenham sua população abaixo de níveis críticos, estes podem vir a ocasionar desfolhamentos acima da capacidade de tolerância da planta e causar danos significativos à lavoura. Hoffmann *et al.* (2012), demonstrou que ao haver redução da área foliar fotossinteticamente ativa, as plantas de soja podem ter sua produtividade comprometida. O grau de desfolha varia em função do percentual de desfolhamento, tempo de permanência da injúria (dia, semana ou mês), podendo ocorrer em diferentes estádios fenológicos.

No período vegetativo a planta se encontra em construção de sua área de captação luminosa e conversão de fotoassimilados, assim, seus pontos de crescimento são direcionados para tal tarefa e em caso de danos por herbivora de insetos a planta tem a capacidade recuperar suas estruturas vegetativas que foram perdidas. Já no reprodutivo, em caso de injúrias por insetos, a medida em que os danos nas folhas surgem, neste período de maior dementada energética, a planta tem menos recursos para a reconstrução das mesmas, pois nesta etapa seu “foco” para alocação de recursos é destinado para a construção de estruturas reprodutivas

(flores, vagens e sementes), ocasionando um déficit energético que se traduz em perda de rendimento.

Os insetos praga da cultura também são responsáveis por danos diretos nos órgãos reprodutivos, seja pelo consumo dos mesmos, como fazem os noctuídeos *Spodoptera cosmíoides*, *Spodoptera eridania* e *Helicoverpa armigera*, ou pela má formação causados pela injeção de enzimas durante a alimentação de pentatomídeos fitófagos.

Dos artrópodes que causam desfolha direta, os mais importantes são os noctuídeos, e também coleópteros, com destaque dentro destes para os crisomelídeos. Segundo Embrapa Soja (2013), as pragas da soja podem ser caracterizadas em “principais”, “regionalmente importantes” e “secundárias”, em função da frequência, e da importância dos danos na região. Seguindo esta linha será abordado a seguir as pragas que costumeiramente acometem a região e as que se mostraram mais problemáticas para a cultura na safra 2019/2020.

A lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) apresenta uma posição de destaque devido a sua grande frequência em cultivos sojícolas. Esta espécie também apresenta uma grande capacidade de redução da área fotossintética segundo Cardoso et al. (1996), até completar o estágio larval, cada lagarta de *A. gemmatalis* é capaz de reduzir de 85 cm² a 150 cm² de área foliar da soja. Em lavouras onde não há um manejo correto desta espécie a desfolha pode chegar a 100%.

As lagartas falsa-medideira (Plusiinae), consideradas até os anos 90 como praga secundária passou por um aumento considerável na sua população, devido à entrada da ferrugem asiática e o uso aumentado de fungicidas trazendo uma redução da ação de fungos entomopatogênicos sobre a mesma, conquistando atualmente uma grande relevância no manejo da soja (CORÊA et al., 1977). A *Chrysodeixis includens*, responsável por diversos surtos no País, é a que melhor representa esta subfamília (BERNARDI, 2012), na cultura da soja seu consumo de folhas giram em torno de 64 a 200cm², durante a fase larval (BUENO et al., 2010).

Segundo Ramos (2013), estima-se que lagartas da espécie *H. armigera*, acarretaram, no estado da Bahia, um prejuízo de 1,7 bilhões de reais na safra de grãos 2012/2013, especificamente na soja as perdas foram de 30 a 40%. Esta espécie é considerada de difícil controle, devido a sua grande capacidade migratória, de até 1000 km por meio de correntes de vento, e sua característica polífaga causando danos a mais de 100 espécies cultivadas ou não (ALI, 2009). Na soja as mesmas podem se alimentar de folhas e hastes, mas tem preferências

por botões florais e vagens, potencializando seu prejuízo a cultura (CUNNINGHAM *et al.*, 1999).

Outras lagartas que vem causando perdas de produtividades significativas, devido ao seu aumento, são do gênero *Spodoptera*, atacando a soja em todas as etapas de seu desenvolvimento. Danos no estágio reprodutivo normalmente são atribuídos a *S. eridania* e *S. cosmioides*, que são responsáveis por além de injuriar folhas e vagens da leguminosa (SANTOS *et al.*, 2005). Como desfolhadoras, esse gênero se destaca pela voracidade, Hoffmann *et al.* (2012) comenta que *S. cosmioides* apresenta um consumo de área foliar de quase o dobro que outros lepidópteros da soja, além disso nos estádios iniciais *S. fugiperda*, são responsáveis por ataque de plantas similares aos da lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*).

Devido aos danos que podem causar os percevejos das espécies *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* apresentam relevância dentre as pragas da soja. Por se alimentarem diretamente do grão, afetam o rendimento devido à má formações e baixa qualidade do grão em função do aspecto chocho dos mesmos. Isso se explica pela infusão de enzimas digestivas que acabam por destruir os tecidos próximos a punção do inseto (TODD e HERZOG, 1980).

Caliothrips braziliensis e *Frankliniella schultzei* são os representantes dos insetos popularmente chamados de tripes que atacam a soja. De tamanho extremamente diminuto sua presença na lavoura geralmente é constatada pelo dano nas folhas, que devido à alimentação destes insetos, apresentam aspecto prateado devido à ausência de conteúdo em suas células, posteriormente essa cor dá lugar a necroses na folha em forma de pontuações. Geralmente sua importância na cultura é atestada apenas em anos de estiagem (MAIS SOJA, 2019). Prova disto é que na safra 2011/2012, período de grande estiagem, várias lavouras sofreram danos severos devido a esses insetos, segundo Gamundi & Perotti (2009) as perdas de rendimento foram de 10% a 25%.

Um fator que influencia diretamente no tamanho da população inicial, na perpetuação e aumento da mesma é a cultura antecessora da área. Autores como Silva *et al.* (2017), Gonzaga (2020) e Hoffmann *et al.* (2000) comentam que lavouras de soja, milho e feijão compartilham insetos praga em comum e estes tem como principais representantes, tripes, o percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*), percevejo-marrom (*Euschistos heros*), vaquinha ou larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*), lagarta-elasm (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta helicoverpa (*Helicoverpa armigera*), spodoptera (*Spodoptera*

frugiperda) entre outros. Na região, do estágio, a sucessão entre essas três culturas se faz presente sempre que possível, afim de se aproveitar ao máximo os períodos produtivos da primavera e verão, sendo que devido a esta curta janela, na medida em que uma cultura é colhida, outra já é instalada na mesma área. Desta forma há existência de uma “ponte verde” nos sistemas de manejo que permite que estes insetos praga se perpetuem na lavoura.

4.3 Doenças na cultura da soja

Ao todo na cultura da soja se contabiliza, em todo o Brasil, que incidem sobre a mesma em torno de 40 doenças, ocasionadas por vírus, bactérias, fungos e nematoides. A importância econômica de cada doença varia de uma região para outra e de um ano para outro. Sendo ainda fortemente influenciadas pelas condições climáticas. Se estima que anualmente as perdas acarretadas por tais doenças, vão de 15% a 20%. Sendo assim fica claro o destaque das doenças como fator limitante na obtenção de altas produtividades (EMBRAPA SOJA, 2013).

Dentre as principais doenças da soja a ferrugem-asiática se destaca, pois, historicamente desde sua chegada ao continente *Phakopsora pachyrhizi*, tem se tornado a doença mais crítica para a cultura, registrando no mundo perdas de rendimento a campo que chegam 90% e no Brasil, perdas de 30% a 75%, sendo que os casos de maior severidade ocorrem em condições de molhamento foliar prolongado (YORINORI *et al.*, 2004). Seu dano na soja se dá pelo comprometimento da área foliar da planta que é acometida no momento que o fungo promove a exposição dos uredosporos, rompendo a epiderme da folha, no momento em que os sinais tomam maior proporção ocorre a abscisão foliar e assim a planta tem comprometido seu meio de produção de matéria seca para o enchimento de grãos.

A podridão de *Macrophomina* (*Macrophomina phaseolina*) foi uma doença negligenciada durante muito tempo na cultura da soja devido ao seu caráter de final de ciclo (FERREÍRA; ALMEIDA; LEHMAN, 1979). Entretanto na medida em que se aumentam as exigências nutricionais das cultivares atuais, juntamente com a ocorrência de períodos de estiagem ou solos compactados essa doença vem ganhando enfoque pelos produtores, principalmente em anos secos e quentes, quando ficam mais visíveis os sintomas dessa moléstia (PEARSON *et al.*, 1984). No Brasil estimativas da safra 1996/1997, apontam, segundo Wrather *et al.* (1998), que 900 mil toneladas de grãos foram comprometidas. A doença é favorecida por anos quentes, com temperaturas em torno de 30 °C e secos, a mesma ocorre apenas nas raízes e colo da planta, não vindo a ocorrer na parte aérea. Ao infectar a soja, seu dano ocorre no

sistema vascular da planta causando a morte dos mesmos e assim dificultando a passagem da água e solutos para a parte aérea. Dessa forma, seu sintoma acaba se caracterizando por uma murcha, amarelecimento e secagem da folhas e próximo ao final do ciclo, se assemelhando a maturação da planta, fato que muitas vezes tal doença passa despercebida, um ponto que diferencia é a retenção foliar, indicando que a planta teve uma maturação forçada. Um fator que também contribui para a incidência e aumento dessa doença se deve ao desequilíbrio da biota edáfica, devido a um aporte pouco diverso de materiais vegetais, por exemplo Lobo Junior *et al.* (2009) aponta que incrementos na quantidade e variedade de matérias vegetais aportados ao solo, propiciam a microbiota do solo, favorecendo a competição com organismos patogênicos, reduzindo a incidência de doenças de solo. Deste modo os danos a produtividade se justificam pela perda de estande de plantas que foram mais severamente infectadas e pela restrição ao completo enchimento de grãos pela planta.

Amplamente disseminado por todas as regiões produtoras de soja do Brasil, o míldio (*Peronospora manshurica*), é considerado uma doença secundária, em parte devido a difícil visualização de seus prejuízos à produtividade, mas segundo Miyasaka *et al.* (1981) se infectando cultivares suscetíveis, é capaz de provocar danos que variam de 8% a 14%. Segundo Martins (2003), além da interação entre temperatura e umidade, a formação de orvalho e o prolongado período de molhamento acarretado por este, se mostra essencial para que ocorra a infecção. Os sintomas são caracterizados por manchas amarelas na face adaxial que podem evoluir para manchas marrom, na face abaxial correspondente a mancha é possível visualizar o fungo, caracterizado por uma massa cinza (GRIGOLLI, 2015). As manchas cloróticas e posteriormente em casos severos, necróticas nas folhas da soja acarretam uma perda de área para captação luminosa e conversão em açúcares, levando a uma menor taxa de acúmulo nos grãos e menor produção.

4.4 Plantas daninhas (PD) na cultura da soja

Com a adoção do plantio direto, determinadas características de plantas se mostraram vantajosas para essa nova condição, dentre estas plantas a buva (*Conyza spp.*), que apresenta alta prolificidade, dispersão aérea, tamanho reduzido de sementes e germinação na superfície do solo, tem ocupado vastas áreas cultivadas com soja no Brasil e principalmente o sul do País. Trabalhos como o de Gazziero *et al.* (2010), mostram que lavouras com altas infestações, apresentam até 48% de perdas, comparadas a áreas limpas e mesmo áreas com baixas

populações de buva, as perdas chegam a 5%, além disso esse mesmo autor determina que a presença da infestante elevou no momento da comercialização, a umidade em 2% a 7% e as impurezas para até 6%. A entrada desta planta daninha em áreas onde antes não existiam se dá por maquinários, sementes, principalmente de culturas de cobertura e pela dispersão aérea, sendo as sementes de tamanho diminuto estas são trazidas de áreas vizinhas infestadas e partes da propriedade onde não há aplicação de químicos, como canto de cercas por exemplo. Os danos da infestação de buva à produção em lavoura de soja, se dão devido aos mesmos fatores que trazem outras infestantes, dentre eles estão a competição por recursos como água nutrientes e luz solar, como também pelo inicialismo causado nas plantas.

5 ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o período de estágio, as atividades executadas foram focadas em vistoria de áreas de produtores, com a finalidade de acompanhamento da situação das lavouras, auxiliando e indicando quais práticas de manejo mais indicadas para diferentes produtores rurais. Outras atividades como: elaboração e participação de dias de campo, manejo de parcelas experimentais demonstrativas e realizando avaliações de parâmetros agronômicos para a empresa Sinuelo Agrícola. Houve participação e acompanhamento em áreas que compunham o concurso de produtividade da CESB, denominado de “Desafio CESB de máxima produtividade de soja”, além do acompanhamento de demonstrações nas propriedades de novas tecnologias de aplicação de produtos fitossanitários.

5.1 Vistoria de propriedades

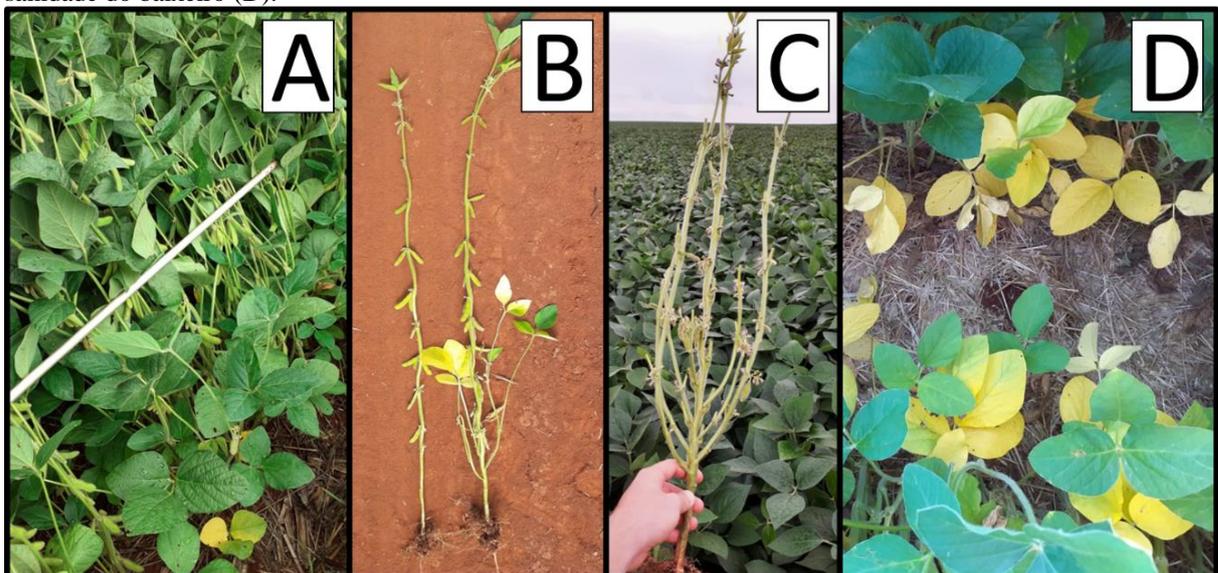
A Sinuelo Agrícola para que consiga ter uma grande abrangência na região e para que possa obter um atendimento adequado dos clientes, determina uma divisão regional entre os representantes técnicos. Desta forma, periodicamente cada propriedade dentro da área de ação do técnico foi visitada e, nestas se realizavam o acompanhamento das atividades e das condições das lavouras em relação a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, bem como o acompanhamento do desenvolvimento da cultura.

As visitas consistiam em uma conversa com o produtor para que o mesmo pudesse informar um diagnóstico preliminar da situação até o momento e apontar as suas demandas, além disso, era discutido cenários futuros com o produtor, discutindo estratégias de manejo.

Após esse momento inicial o técnico em questão, realizava a vistoria da(s) lavoura(s). Os pontos de amostragem eram feitos ao acaso por meio de caminhamento dentro da cultura em questão e a abrangência do caminhamento e o número de pontos amostrados variavam conforme o tamanho da área. Após avaliação, um parecer da situação encontrada era repassado ao responsável pelo manejo da lavoura, muitas vezes o próprio produtor.

Durante as vistorias era dado enfoque na população de plantas estabelecida, estrutura de planta, comportamento das cultivares ou cultivar e recomendação de práticas de manejo, tal qual é exemplificado na figura 3.

Figura 3: Análise de estande e sanidade das plantas (A); Avaliação de componentes de rendimento em diferentes espaçamentos (B); Observação de estrutura de planta e pontos de inserção de flor/canivete (C) e avaliação da sanidade do baixeiro (D).



Fonte: Autor.

5.1.1 Avaliação de pragas

A observação da população de pragas dentro das propriedades é uma das mais importantes devido a dinâmica de rápido crescimento da maioria dos insetos durante os meses quentes do verão. Durante a avaliação dentro da propriedade, devido ao fato de que normalmente há lavouras em diferentes estágios de desenvolvimento dentro da mesma, é feita uma observação de todos os possíveis insetos praga da cultura da soja. Dentro de cada lavoura

se prossegue com as observações focadas nas pragas que podem apresentar dano econômico no estágio fenológico em questão.

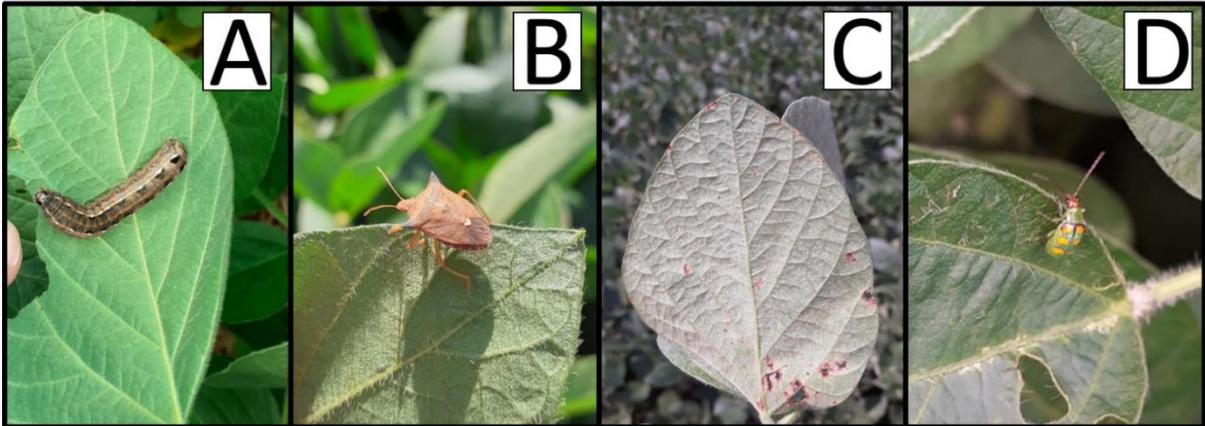
Devido as condições climáticas atípicas (deficiência hídrica) no Rio Grande do Sul na safra agrícola de 2020, a dinâmica de pragas foi afetada. O clima mais seco e quente favoreceu o aparecimento de pragas, como tripes (*Caliothrips brasiliensis*) e o complexo de lagartas da soja, compostos pela lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), lagarta falsa-medideira (principalmente *Chrysodeixis includens*), lagarta helicoverpa (*Helicoverpa armigera*) e lagartas do gênero *Spodoptera* (*S. cosmioides*, *S. eridania* e *S. fugiperda*). Outras pragas também se mostraram importantes em determinados casos, fazem parte delas, os percevejos da soja como o verde (*Nezara viridula*), o percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) e principalmente o percevejo marrom (*Euschistus heros*), as vaquinhas (*Cerotoma arcuata*) e patriotas (*Diabrotica speciosa*).

Um dos problemas mais comuns encontrados em grande parte das lavouras vistoriadas e ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura foi alta população de tripes. Esse fato é explicado devido aos baixos volumes de chuva que atingiram a região, favorecendo dessa forma a permanência e longevidade de tais insetos nas folhas. Associado a este fato, houve o desenvolvimento de tripes que se encontram no solo no estado de pseudopupa.

O dano causado na lavoura é um dos primeiros indicativos da presença de tripes na lavoura e o que mais facilmente indica sua presença em altas populações. O sintoma é claramente identificado como um prateamento da folha e em casos de grande infestação como uma necrose em forma de pontuações. Essa característica se deve ao aspecto que as células da folha ficam após a retirada de seu conteúdo para a alimentação do adulto e este aspecto se evidencia mais claramente em períodos seco devido a rápida perda de água pela folha em detrimento do dano.

Já as lagartas da soja, apesar de terem encontrado um clima favorável para seu desenvolvimento e dispersão, concentraram seu aparecimento na parte final da safra e nas cultivares com ciclo mais tardio. Seu dano, caracterizado pela desfolha da planta, foi evidente em cultivares com ciclo mais tardio e em lavouras de soja segunda safra, devido ao movimento de insetos praga de lavouras senescentes ou já colhidas para áreas com plantas verdes. Essa razão explica também o motivo pelo qual foi evidenciado grande frequência de lagartas do gênero *Spodoptera*, pois as mesmas são remanescentes de lavouras de milho colhidas anteriormente ao cultivo da soja (Figura 4).

Figura 4: Lagarta *S. cosmioides* e seu dano nas folhas (A); Percevejo *Euschistus heros* (B); Prateamento ocasionado por ataque severo de trips (C); *Diabrotica speciosa* e seu dano nas folhas (D).



Fonte: Autor.

Outros insetos pragas foram identificados em quantidades expressivas, a exemplo dos percevejos pentatomídeos, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*. Em especial a maior frequência se deve ao percevejo marrom (*Euschistus heros*). Também foram encontrados os Chrysomelídeos, que apresentaram danos de desfolha mais evidentes em lavouras mais tardias e em lavouras de soja segunda safra onde nestas as plantas, ainda jovens, mostravam ataques devido as altas populações advindas de cultivos anteriores da mesma cultura (soja primeira safra).

5.1.2 Avaliação de doenças e plantas daninhas

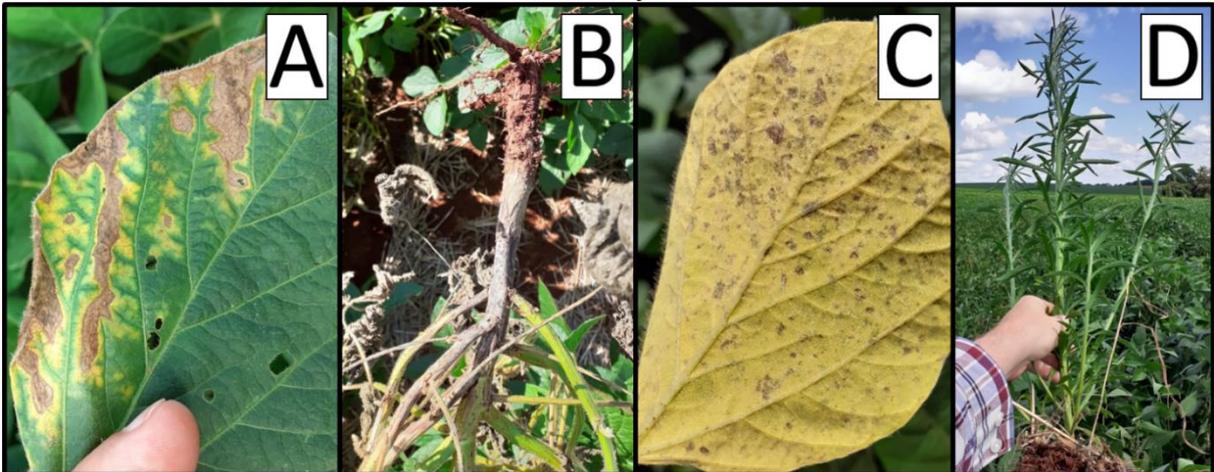
Durante as vistorias nas lavouras, foram identificadas baixos níveis de infecção por fungos, oomicetos ou bactérias que acometem a cultura da soja, devido as condições ambientais de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, reduzindo assim as infecções ao longo do ciclo de desenvolvimento. A principal doença que historicamente prejudica o cultivo da soja é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), nesta safra a incidência foi baixa.

A incidência de míldio (*Peronospora manshurica*) foi alta, isso se deve ao fato de que com a umidade advinda do orvalho noturno o patógeno já tem a capacidade de infectar a planta. Outro problema que a estiagem acabou por evidenciar foi o aparecimento claro de sintomas de fungos de solo, tais como macrofomia (*Macrophomina phaseolina*) e fusariose (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*), que devido ao seu comprometimento das raízes das plantas, onde as mesmas apresentaram mais comumente, murcha ou morte em condição de estresse hídrico.

Em relação ao manejo de doenças na região foi notado a manutenção do número de aplicações na cultura na maioria das propriedades, independentemente da existência de um clima menos favorável ao patógeno, havendo no geral apenas um atraso nas datas das pulverizações devido ao clima seco. A presença de doenças e plantas daninha são resumidas na figura 5.

As propriedades vistoriadas apresentavam problemas pontuais com plantas daninhas. Eram raros os casos em que a lavoura apresentava problemas com grandes populações de daninhas. As espécies com maior incidência eram: buva (*Conyza* spp.), leiteiro (*Euphorbia Heterophylla* L.) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*).

Figura 5: Sintoma de fusariose na parte aérea (A); Podridão radicular por *Macrophomina* (B); Sinais de míldio em folhas do baixeiro(C) e Buva coletada em lavoura de soja (D).



Fonte: Autor.

5.2 Preparo de áreas competidoras no CESB

O Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB) é uma entidade formada por profissionais e pesquisadores de diversas áreas que buscam promover o incremento da produtividade e fortalecer a cadeia produtiva. O Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja, conhecido também como “Desafio do CESB”, tem como objetivo “incentivar e entender como as práticas de manejo, genótipos, ambiente de produção, etc, possibilitem extrair o potencial máximo da cultura, com sustentabilidade e rentabilidade” (Regulamento CESB 2019).

Nesse concurso as áreas inscritas são separadas para competir em categoria de área irrigada e não irrigada. Cada inscrição de campo permite um tamanho máximo de 10 ha e um tamanho mínimo de 2,5 ha fazendo parte de um talhão único e ininterrupto. Dentro deste bloco contínuo é permitido que haja apenas uma variedade.

Dentre os clientes da empresa, alguns possuíam lavouras com potencial para uma alta produtividade, na safra agrícola 2019/2020. Essas lavouras, por serem potenciais competidoras no desafio CESB, eram inscritas pela empresa para a competição, com o consentimento dos produtores. Uma vez inscritos os campos eram analisados, pelos técnicos, próximos da colheita para que se definisse em qual parte do talhão se encontrava a zona mais produtiva.

A vistoria consistia em um caminhamento em área total para uma análise visual e juntamente com o auxílio de mapas de índice de vegetação eram marcados pontos para análise dos componentes de rendimento. Definida a região da lavoura com o maior potencial de produtividade aparente, essa apresenta normalmente um tamanho superior ao almejado, entre 3 a 4 ha. As medições a campo foram realizadas com “aparelho GPS” e as marcações com a colocação de estacas para limitar a área a ser colhida para a competição. Pelo fato da área a ser avaliada estar normalmente no interior de uma lavoura prestes a ser colhida, a colheita era feita e próximo a área se acompanhava o recorte preciso da área para não atrapalhar as atividades da propriedade ao mesmo tempo em que se tenha segurança de que o formato delimitado seja mantido inalterado e normalmente no dia seguinte era feita a colheita do bloco inscrito.

5.3 Elaboração e execução de dias de campo

Como forma de divulgar sua prestação de serviço, representação de produtos, tecnologias de manejo fitossanitário e genótipos de soja, a empresa promove anualmente dias de campo próximo ao município em campos experimentais próprios. Os campos amostrais, são plantados em faixa diferentes genótipos de soja (os mais cultivados e os novos genótipos), sendo que cada faixa é composta por seis linhas de cultivo. Os genótipos são cultivados em duas épocas de plantio, com o objetivo de testar os mesmos sob diferentes condições climáticas, demonstrando a interação genótipo x ambiente x época de semeadura e seus potenciais produtivos.

6 DICUSSÃO

A região celeiro, como sua autodenominação indica, é voltada a agricultura e consolidada por muito tempo nesse setor, com isso se tem não só um vasto número de produtores, mas também de empresas distribuidoras de produtos agrícolas, como defensivos vegetais. Essa grande concorrência entre agropecuárias, é tão intensa na região que não se dá apenas entre marcas de produtos, mas até mesmo entre agropecuárias, pois estas estão tão adensadas que o raio de atuação das mesmas passa a sobrepor a de outras de mesma bandeira. Sendo assim empresas maiores passam a vender produtos mais baratos devido aos seus volumes de estoque.

A Sinuelo Agrícola presta consultoria técnica aos produtores clientes, posicionando de maneira estratégica seus produtos frente a realidade do produtor e montando estratégias de manejo para a safra, tendo em vista o objetivo do produtor. Na prática os responsáveis técnicos buscam contato frequente na propriedade, realizando o acompanhamento da lavoura do plantio até a colheita. Como forma de consolidar a eficácia de suas estratégias, a produtividade é uma questão chave, onde se busca alavancar a mesma acima da média da região. Para isso são feitas desde análises de solo com seu diagnóstico e recomendação ao monitoramento de pragas e doenças. Desta forma se mantém grande os números de produtores que são atendidos pela empresa, atestando a eficácia de sua estratégia.

No decorrer da safra de verão foram realizados os levantamentos do volume pluviométrico, concluindo que na safra 2019/2020 foi anormal para a região. Além disso, os volumes se distribuía de maneira irregular, fazendo com que as dinâmicas do aparecimento de doenças e pragas se desenvolvessem de forma alterada comparado as situações de safras anteriores.

O aparecimento de insetos praga foi o mais visível e preocupante. Pode-se destacar surtos de tripes e lepidópteros, dentro desta ordem, principalmente *Anticarsia gemmatalis* e lagartas do gênero *Spodoptera*, como os mais problemáticos e em alguns casos também, o aparecimento de crisomelídeos. A partir daí se pode visualizar outros fatores, além do clima, que potencializaram o problema, sendo que a sucessão de cultura hospedeira com outra cultura também hospedeira se mostrou como mais alarmante, pois desta forma lavouras recém instaladas já iniciavam seu desenvolvimento com grande número de insetos adultos nocivo as mesmas, devido a esta “ponte verde” que serve de sustento a população de pragas.

A adoção de soja e feijão na segunda safra ocorrem com intuito de aproveitar o clima ainda favorável do final do verão estas lavouras são instaladas após a colheita do milho e soja primeira safra (semeada no cedo), entretanto as mesmas no início de seu desenvolvimento acabam por receber e manter populações de pragas vindas de lavouras de soja senescentes (tripes, crisomelídeos e lagartas) ou milho guaxo (*Spodoptera* spp. principalmente). Essa manutenção de insetos nocivos acarreta em um uso aumentado de inseticidas e por consequência um maior custo para o produtor.

Devido ao clima seco que se apresentava na safra, a incidência de doenças foliares sobre a soja foi reduzida, mas por outro lado as doenças radiculares e outros problemas de solo foram facilmente discriminados. Em algumas lavouras houve uma significativa mortalidade de plantas e perda de estande devido a manifestação de fusariose e principalmente de macrophomia, esta última em anos normais se manifesta no final de ciclo, ou até mesmo em anos chuvosos não apresentando sintomas nas plantas. Porém em períodos de estiagem, a planta afetada por tal moléstia, tem a captação de água do solo reduzida o que provoca a morte da mesma.

No campo foi encontrado indicativos de macrophomia, que são vistos ao arrancar plantas secas ou murchas e encontrar lesões de cor acinzentada com a presença de microescleródios na fragilizada epiderme da planta. Desta forma atestada a presença da doença, se tem o indicativo de um desbalanço na microbiota do solo, por este organismo é naturalmente encontrado em solos brasileiros e só é capaz de causar prejuízos a lavouras em casos de uma maior frequência do mesmo no solo. Esse desbalanço é devido há uma baixa variação nas espécies cultivadas, devido à sucessão excessiva de culturas: soja (e milho) - trigo ou soja (e milho) - aveia.

Devido à grande quantidade de doenças que podem vir a acometer a soja, as aplicações de defensivos em lavouras de soja, são essenciais para manter altos potenciais produtivos nas lavouras. Contudo essa estratégia se justifica em momentos em que os três fatores para a doença estejam presentes, planta suscetível, patógeno e ambiente favorável. Na safra 2019/20, as condições de clima (estiagem) não se mostraram favoráveis para doenças foliares como a ferrugem asiática pelo fator ambiente e pela baixa incidência de inóculo da doença, devido à ausência de locais favoráveis à sua produção, vindo a ser detectado os primeiros inóculo de ferrugem apenas próximo ao dia 29 de janeiro. Essa situação não se refletiu de forma clara na redução da média do número de aplicações nas lavouras da região, vindo a se manter no planejamento das propriedades os fungicidas com especificidade contra ferrugem

Caracteriza-se então a utilização massiva do método de calendarização para o controle de patógenos, sem levar em consideração a interação patógeno X ambiente. As propriedades da região durante a safra agrícola 2019/2020 teriam um uso racional de insumos químicos e por consequência um menor custo da lavoura, se fizessem o não uso da calendarização. Porém como mostra Bergamin Filho *et al.* (1995), fatores climáticos como por exemplo a temperatura e molhamento foliar influenciam diretamente em modelos matemáticos de previsão de doenças. Esses modelos preveem o momento futuro em que o patógeno se encontrara em quantidades suficientes para que ocorra a doença na lavoura e por consequência o melhor momento para execução de aplicações de defensivos e assim levando a uma otimização maior no uso dos agroquímicos da propriedade.

Na grande parte das lavouras visitadas não foi atestado problemas sérios com infestações de plantas daninhas, apesar de que quase sempre estas estavam presentes. No geral a presença de buva, foi quase sempre percebida, ocasionada por ausência de manejo no inverno, permitindo a chegada da planta no verão com um desenvolvimento mais avançado, dificultando seu controle e também devido à presença de tais PD's em cantos de cerca e beira de estradas, que permanecem ali graças a ausência de combate. Outras PD's como leiteiro e capim-amargoso também foram encontradas em lavouras, estas o principal problema ocorrido que favoreceu sua presença nas áreas, possivelmente foi a ausência de rotação de herbicidas com diferentes princípios ativos.

Em demarcações de área para competição do CESB, devido ao limite de área aceita de no máximo 10 ha, foi necessário o caminhamento por talhões grandes afim de reservar a área que melhor representa o potencial do talhão. Sendo assim se recorre a análise dos componentes de rendimento da soja afim de aferir o local de tal área, no geral esta técnica foi a mais assertiva nas medições, indicando locais de média superior. Com o intuito de obter altos rendimentos de grãos busca-se uma área dentro da propriedade que apresente condições de solo que associado ao manejo, permitam apresentar o potencial produtivo da cultura da soja a campo.

Ao mesmo tempo em que propriedades maiores e menores apresentam diferentes desafios para uma produtividade superior em área total, sendo mais difícil tal desafio à medida em que se tem um aumento na área. Desta forma além da maneira atual que se determina as áreas aptas a competir, seria fomentado o desenvolvimento de novos métodos de produção, se também houvesse categorias englobando toda a propriedade e que estas fossem separadas por categorias de tamanho.

Por fim, durante os acompanhamentos das propriedades, ficou claro a importância do conhecimento do representante técnico da empresa juntamente com a experiência do produtor, para a construção das estratégias de manejo para as lavouras dentro da propriedade. No geral os produtores detêm uma boa noção técnica ao dirigir suas lavouras, mas conhecimentos mais específicos e adaptados as condições de clima anormais foram suplementadas, graças ao auxílio do corpo técnico da empresa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência ao longo do estágio obrigatório, com visitas a diversas propriedades, com diferentes níveis tecnológicos, estratégias de manejo e desafios particulares, proporcionou uma ampla gama de experiências na produção de soja e outras culturas, dando uma nova perspectiva as diferentes formas possíveis de manejo. O acompanhamento da equipe técnica durante este período, permitiu o aprimoramento de conceitos técnicos da produção agrícola, agregando ao preencher algumas lacunas do ensino teórico que é repassado em sala de aula.

Os conhecimentos adquiridos ao longo do curso ofereceram um bom suporte durante esse período, entretanto o conhecimento prático é pouco abordado em sala, trazendo certos desafios na atuação a campo.

A diversidade de problemas encontrados a campo reforçou da maneira clara, a necessidade de se adotar estratégias de manejo versáteis, que neutralizem ou suavizem problemas eventuais que surjam ao longo da safra, e que desta maneira se atinja a média desejada pelo produtor e se tenha uma produção estável.

O período de estágio, promoveu também uma oportunidade de se testar os conhecimentos aprendidos na academia e colocá-los em prática, o acompanhamento a campo de diversas propriedades implica em uma vasta base de conhecimentos e experiências, afim de que se opte pelo melhor método de manejo.

8 REFERÊNCIAS

- ALI, A. Some Biological Characteristics of *Helicoverpa armigera* on Chickpea. **Tunisian Journal of Plant Protection**. [s.l.], p.99-106. 2009.
- APROSOJA (Cuiabá). **A história da soja**. Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-da-soja>. Acesso em: 05 mar. 2020.
- BERGAMIN FILHO, A. et al. Sistemas de previsão e avisos. In: Bergamim Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. v.1, cap.31, p.627-646.
- BERNARDI, O. Avaliação do risco de resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON 89788 no Brasil. 2012. **Tese (Doutorado em Entomologia)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-25042012-153518/publico/Oderlei_Bernardi.pdf. Acesso em: 29 abr. 2020.
- BUENO, et al. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, [s.l.], v.67, p.170-174, 2010. doi:doi.org/10.1002/ps.2047.
- CARDOSO, et al. Comparação da biologia e do consumo foliar de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) obtidas em campo de criação com dieta artificial. **Ecosistema**, v.2, p.36-39, 1996.
- CONAB. **Perspectivas para a agropecuária: Volume 7 – Safra 2019/2020**. Brasília: Sumac/gepin, 2019. 100 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria/item/download/28825_2ed3fc3b5b25a350206d276620cf1c85. Acesso em: 01 maio 2020.
- CORRÊA, et al. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pragas da soja e seus predadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 4. 1977, Goiânia. **IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**. Goiânia: Embrapa, 1977. p.63-64.

CUNHA, N.G.; SILVEIRA, R.J.C.; SEVERO, C.R.S. **Estudo de Solos do Município de Santo Augusto - RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Circular Técnica, 39.). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41476/1/Trab225-04CircularTec39-SantoAugusto.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

CUNHA, R.C.; ESPÍNDOLA, C.J. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. **Geotextos**. [s. L.], p.217-238. jul. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Cunha3/publication/323117245_A_dinamica_geoeconomica_recente_da_cadeia_produtiva_da_soja_no_Brasil_e_no_mundo/links/5e664f6da6fdcc37dd12175f/A-dinamica-geoeconomica-recente-da-cadeia-produtiva-da-soja-no-Brasil-e-no-mundo.pdf. Acesso em: 01 maio 2020.

CUNNINGHAM., et al. Learning in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): a new look at the behaviour and control of a polyphagous pest. : A new look at the behaviour and control of a polyphagous pest. **Bulletin of Entomological Research**, v.89, p.201-207, 1999. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/s0007485399000310>.

DALL'AGNOL, A. **A Embrapa Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil: histórico e contribuições**. Brasília: Embrapa, 2016. 72 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142568/1/Livro-EmbrapaSoja-desenvolvimento-BR-OL.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.

DALL'AGNOL, et al. Importância socioeconômica da soja. Ageitec. [199-?]. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_12_271020069131.html#. Acesso em: 05 mar. 2020.

DIEMER, F. et al. Propriedades geotécnicas do solo residual de basalto da região de Ijuí/RS. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**. Rio Grande, p. 25-36. out. 2008. Disponível em: http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art3_N12.pdf. Acesso em: 19 maio 2020.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa, 2003. 199p.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa, 2013. 265 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

FERREIRA, L.P.; ALMEIDA, Á.; LEHMAN, P.S. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina: Embrapa, 1979. 42p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50246/1/1.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

GAMUNDI, J.C.; PEROTTI, E. Evaluación de daño de *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del cultivo de soja. In: OLIVEROS. **Para Mejorar la Producción**. 42. ed. Santa Fé: Inta, 2009. p.107-111.

GAZZIERO, et al. Interferência da buva em áreas cultivadas com soja. In: congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 27. 2010, Ribeirão Preto. **Responsabilidade social e ambiental no manejo de plantas daninhas**. Sbcpd, 2010. p.1555-1558. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39673/1/Interferencia-buva.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2020.

GONZAGA, R.L. **Manejo de pragas iniciais no milho safrinha**. 2020. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/17/manejo-de-pragas-iniciais-no-milho-safrinha>. Acesso em: 18 maio 2020.

GRIGOLLI, J.F.J. Manejo de Doenças na Cultura da Soja. In: PITOL, C.; GRIGOLLI, J.F.J.; LOURENÇÃO, A.L.F.; GITTI, D.C.; MELOTTO, A.M. **Tecnologia & Produção Soja 2014/2015**. Curitiba: Midiograf, 2015. Cap.8. p.134-156.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. ARTRÓPODES QUE ATACAM AS FOLHAS DA SOJA. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al (ed.). **SOJA: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. Brasília: Embrapa, 2012. Cap.4. p.213-334. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. 30. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70 p. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circtec30_000g46xpyyv02wx5ok0iuqaqkbbpq943.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. 791 p.

IBGE. **Sistema Cidades@**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

LOBO JUNIOR, M., et al. **Uso de braquiárias para o manejo de doenças causadas por patógenos habitantes do solo**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 8 p. (Comunicado técnico, 183).

MAIS SOJA. **Tripes em soja**. 2019. Disponível em: <https://maissoja.com.br/tripes-em-soja/>. Acesso em: 25 mar. 2020.

MARTINS, M.C. **Produtividade da soja sob influência de ocorrência natural de *Septoria glycines* Hemmi e *Cercospora kikuchii* (Matsu. & Tomoyasu) Gardner com e sem controle químico**. 2003. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. doi:10.11606/T.11.2003.tde-23092003-141226. Acesso em: 29 abr. 2020

MIYASAKA, S. et al. **A soja no Brasil**. Campinas: Ital - Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. 1062p.

PEARSON, C.A., et al. Colonization of Soybean Roots by *Macrophomina phaseolina*. **Plant Disease**, v.68, p.1086-1088, 1984. doi: <http://dx.doi.org/10.1094/pd-68-1086>.

RAMOS, A. A. **Helicoverpa armigera, o novo desafio da agricultura brasileira**. 2013. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/163/helicoverpa-armigera-o-novo-desafio-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 30 dez. 2013.

SANTO AUGUSTO PREFEITURA MUNICIPAL. **O município**. Disponível em: <http://santoaugusto.rs.gov.br/o-municipio/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS, K.B. et al. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, v.34, p.903-910, doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2005000600005>.

SEBRAE/RS. **Perfil das cidades gaúchas: Santo Augusto**. 2019. Disponível em: https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Santo_Augusto.pdf. Acesso em: 22 mar. 2020.

SILVA, E. J. da et al. Eficiência de aplicação de inseticidas no controle de insetos praga em sucessão de culturas em área de pivô central. In: JORNADA ACADÊMICA DA UEG CAMPUS SANTA HELENA DE GOIÁS, 11., 2017, Santa Helena de Goiás. **Anais da**

Jornada Acadêmica da UEG Campus Santa Helena de Goiás. Santa Helena de Goiás: Editora Ueg, 2019. p. 72-79.

TODD, J.W.; HERZOG, D.C. Sampling Phytophagous Pentatomidae on Soybean. **Springer Series In Experimental Entomology**, Nova York, p.438-478, 1980. Springer New York. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-9998-1_23.

TRENNEPOHL, D.; PAIVA, C.Á.NAGEL. A importância da sojicultura para o desenvolvimento da região noroeste do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 5, 2010, Porto Alegre. **Ensaio FEE**. Porto Alegre: Fee, 2011. v.31, p.741-778.

WRATHER, J.A.; KENDIG, S.R.; TYLER, D.D. Tillage Effects on *Macrophomina phaseolina* Population Density and Soybean Yield. **Plant Disease**, v.82, p.247-250, 1998. doi: <http://dx.doi.org/10.1094/pdis.1998.82.2.247>.

YORINORI, et al. **Ferrugem "asiática" da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle.** Londrina: Embrapa, 2004. 36p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57893/1/Documentos-247.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.