

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGR99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

AGR99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Rodrigo Jaques Camboim
00281949**

“Manejo da cultura da soja na região Central do Rio Grande do Sul, safra 2021/2022”

PORTO ALEGRE, outubro de 2022.

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

“Manejo da cultura da soja na região Central do Rio Grande do Sul, safra 2021/2022”

Rodrigo Jaques Camboim
281949

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Anderson Vincenzi

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Eng. Agr. Renato Levien

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

Prof. Pedro Selbach – Departamento de Solos (Coordenador)

Prof. Clesio Gianello – Departamento de Solos

Prof. Alexandre Kessler – Departamento de Zootecnia

Prof. José Antônio Martinelli – Departamento de Fitossanidade

Prof. Sérgio Tomasini – Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Renata Pereira da Cruz – Departamento de Plantas de Lavoura

Prof. Carine Simoni – Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Porto Alegre, outubro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família que sempre permitiu a mim o direito de escolhas, sempre com o maior apoio; sobretudo em escolhas profissionais, independentemente das tendências econômicas. Agradeço à minha namorada, pela compreensão e por todo auxílio dentro e fora da universidade.

Agradeço aos meus amigos e colegas, pelos debates produtivos, pelos momentos de confraternização, em especial nos intervalos de almoço no Prédio Central da FAGRO.

Agradeço ao corpo docente da Faculdade de Agronomia por todos os conhecimentos, especialmente ao Professor Renato Levien pelas frequentes reuniões e aulas que vão além de conhecimentos técnicos; constituem ensinamentos passíveis de aplicação para o resto da vida.

À Cooperativa Tritícola de Espumoso Ltda. (COTRIEL), Unidade de Pantano Grande, por ter concedido o estágio na região próxima da minha casa, pela recepção e acolhimento, em especial ao departamento técnico, local onde eu mais permaneci.

Por fim, a todos aqueles que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado e contribuíram para o meu crescimento, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

No final do curso de Agronomia os alunos realizam um estágio obrigatório, aspirando a aplicação de conhecimentos de diversas disciplinas de maneira integrada a campo. O estágio curricular obrigatório supervisionado foi realizado no Cooperativa Tritícola de Espumoso Ltda. (COTRIEL), na unidade localizada no município de Pantano Grande, juntamente ao seu departamento técnico, prestando serviço de assistência técnica para os agricultores associados durante o final da primavera e período de verão, safra 2021-2022. Objetivou-se a ampliação dos conhecimentos adquiridos durante o curso de Agronomia quanto ao manejo da cultura da soja, com ênfase na ocorrência de pragas e doenças em períodos de déficit hídrico. O estágio permitiu contato direto com produtores, tanto no escritório, quanto nas lavouras, onde eram realizadas vistorias da incidência de plantas daninhas, pragas e doenças, bem como a recomendação de manejos para o seu controle, juntamente com a visualização dos prejuízos gerados pela estiagem que atingiu o município.

LISTA DE TABELAS

1. Principais cultivares de soja semeadas pelos associados da COTRIEL.....21

LISTA DE TABELAS

Figura 1: Localização do município de Pantano Grande.....	9
Figura 2: Comparativo de sementes tratadas e não tratadas.....	20
Figura 3: Profundidade de deposição de sementes.....	22
Figura 4: Morte de plântulas de soja por tombamento de calor em diferentes estágios.....	22
Figura 5: Semeadura de soja em 17/12/2021.....	23
Figura 6: Estimativa de densidade de sementes por hectare.....	23
Figura 7: Estabelecimento de lavouras de soja em 22/02/2022.....	24
Figura 8: Lavoura conduzida em SPD com infestação de buva.....	25
Figura 9: Morte de plantas por déficit hídrico.....	26
Figura 10: Sintoma típico de ataque de tripes em soja.....	27
Figura 11: Sintomas de lagarta falsa-medideira em soja.....	27
Figura 12: Disposição de bags de adubos para a semeadura.....	28
Figura 13: Normal climatológica e precipitação efetiva dos meses de setembro a março na região de abrangência da COTRIEL, Unidade Pantano Grande.	31

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

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. HISTÓRICO, MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE PANTANO GRANDE.....	9
2.1. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO E DO RELEVO.....	9
2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA VEGETAÇÃO.....	10
2.3. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA	10
2.4. ABRANGÊNCIA DAS PRINCIPAIS CULTURAS COMERCIAIS.....	11
3. CARACTERIZAÇÃO DA COTRIEL	11
4 REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1 IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES	12
4.2 CULTURA DA SOJA.....	13
4.2.1 Influências do déficit hídrico em soja	15
4.2.2 Pragas e doenças	16
5 ATIVIDADES REALIZADAS.....	18
5.1 CULTURA DA SOJA.....	18
5.1.1 Tratamento de sementes em soja	19
5.1.2 Principais cultivares e período de germinação-emergência	20
5.1.3 Período vegetativo (Vn) ao período reprodutivo (Rn)	24
5.1.4 Principais plantas daninhas	24
5.1.5 Principais pragas	26
5.1.6 Adubação e calagem	28
5.2 HISTÓRICO DAS PRINCIPAIS CULTURAS EM PANTANO GRANDE	29
5.3 RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS	29
6 DISCUSSÃO	30
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O cenário agrícola na região da Depressão Central do RS resume-se em cultivo de culturas agrícolas adaptadas à região e produção pecuária. Na produção agrícola de grãos se destacam as culturas de soja e arroz. Dentre as culturas hibernais destacam-se espécies de trigo, aveia e azevém.

Atualmente, a cultura com maior abrangência em área cultivada é a soja. Isso pode ser explicado por questões inerentes à espécie, como alta eficiência energética e rusticidade (FERREIRA, 2014) e, conseqüentemente, grande interesse comercial mundial. Os grãos produzidos são muito utilizados para a alimentação animal e extração de óleo vegetal, ou seja, o grão de soja é um produto importante para outras cadeias produtivas, além de ser consumido diretamente na alimentação humana.

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de soja, com produção superior a 135 milhões de toneladas (CONAB, 2022). A produção mundial de soja ultrapassa 362 milhões de toneladas (USDA, 2020), sendo o Brasil responsável por aproximadamente 37% da produção mundial, com 38,5 milhões de hectares cultivados. A produção de soja no RS na safra 2021/2022 foi de, aproximadamente, 9,5 milhões de toneladas de grãos, tendo uma redução de 36,7 % em relação à média dos últimos dez anos e de 52,7% em relação à produção da safra anterior (2020-2021). O RS cultiva 6.055 milhões de hectares de soja, aproximadamente 15,7 % da área total do Brasil e é o terceiro Estado maior produtor desse grão no Brasil.

A redução da produção em relação à média dos últimos dez anos foi devida, principalmente, ao estresse hídrico ocasionado pela escassez de chuva durante o estabelecimento da cultura e excesso de chuva durante o período de pré-colheita. Na execução do estágio foi possível entender melhor as limitações que os produtores rurais têm em relação ao ciclo de cultivo da soja, principalmente no estabelecimento da cultura, tendo em vista que o estágio iniciou 05 de dezembro de 2021 e finalizou em 05 de abril de 2022 e as atividades mais relevantes neste período foram a semeadura e ressemeadura da soja na região de Pantano Grande.

Houve grande dificuldade no estabelecimento da cultura da soja na região da Depressão Central do RS, principalmente em relação à germinação e emergência das plântulas. Nesse sentido, o período de semeadura da cultura da soja iniciou-se em outubro de 2021 e finalizou somente em meados de janeiro de 2022.

2. HISTÓRICO, MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE PANTANO GRANDE

O município de Pantano Grande iniciou as atividades socioeconômicas devido a sua posição física e geográfica, pois no local havia muito tráfego de viajantes e tropeiros no final do século XIX e início do século XX. Inicialmente a atividade econômica era a produção de arroz irrigado. No entanto, essa cultura demandava trabalho principalmente no período de cultivo, ou seja, no período da entressafra era necessário encontrar outras atividades econômicas, como prestação de serviços (PREFEITURA MUNICIPAL DE PANTANO GRANDE, 2011).

A mesorregião de Pantano Grande é a Centro Oriental Rio-grandense, fazendo divisa com Rio Pardo, Butiá, Dom Feliciano e Encruzilhada do Sul e pertence ao Vale do Rio Pardo (figura 1). A área territorial do município é de 841,23 km² (IBGE, 2021) da qual 78.530 ha são ocupados por estabelecimentos agropecuários. A população estimada é de 8.995 pessoas e é menor do que as de censos anteriores, sendo 15% população rural. Atualmente a densidade demográfica é de 10,69 hab/km². O PIB per capita é de R\$ 42.654,89 (IBGE, 2021).

Figura 1- Localização do município de Pantano Grande.



Fonte: Adaptado de Wikipédia, 2022.

O município é importante na extração e produção de corretivos para a região e Estado, tendo em vista as altas demandas desses produtos na produção rural no RS. Nesse sentido, a economia municipal tem um foco na produção e destinação de produtos agropecuários. Vale, também, ressaltar a importância do transporte hidro e rodoviário, consumo e hospedagem pela localização geográfica de Pantano Grande.

2.1. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO E DO RELEVO

Os solos predominantes no município de Pantano Grande, segundo o IBGE 2021, são classificados como Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Bruno-Acinzentado Eutrófico e Planossolo Háptico Eutrófico. As características intrínsecas dos Argissolos são baixa

fertilidade natural, alta acidez, horizonte A com baixo teor de argila, horizonte B textural, ou seja, mudança abrupta do teor de argila, profundidade do perfil, boa capacidade de drenagem e baixa saturação por bases, no caso do Argissolo Vermelho distrófico. No Argissolo Bruno-Acinzentado Eutrófico, a saturação por bases é alta, além disso a presença de óxidos de ferro e de goethita conferem a presença de alguns pigmentos amarelos em profundidade. O Planossolo Háptico Eutrófico apresenta como características a mudança textural acentuada entre os horizontes superficial e subsuperficial e também grau de hidromorfismo, que é consequência da posição no relevo, conferindo, frequentemente, saturação de água no solo. Além disso, possui alta saturação por bases (FANNING & FANNING, 1989).

As principais limitações dos solos relatados estão relacionadas à qualidade química, sendo necessário o aporte de nutrientes e correção da acidez para alcançar produtividades satisfatórias de culturas comerciais. No entanto, características físicas são importantes e mais difíceis de serem manejadas. Nesse sentido, é necessário a utilização de plantas adequadas para cada sistema produtivo, visando preservar e melhorar as características físico-químicas dos solos dessa região. O arroz irrigado, que apresenta uma área considerável no município, é cultivado em Planossolos Hápticos Eutróficos, solos com características desejáveis para utilização desta cultura.

O relevo atua diretamente na formação dos solos. Em altitudes superiores ocorrem os Argissolos e, em altitudes inferiores, o Planossolo Háptico Eutrófico, que são os solos destinados à produção de arroz irrigado, totalizando uma área de aproximadamente 20% do município. Em relação ao relevo, em grande parte é suave, apresentando declividade média de 8% (LEMOS et al., 1973).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA VEGETAÇÃO

A extensão total do município de Pantano Grande está inserida na região fisiográfica da Depressão Central do RS, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Baixo do Jacuí, ou seja, pertence à Região Hidrográfica do Guaíba. A Bacia Hidrográfica do Baixo do Jacuí possui uma extensão territorial de 17.359 km². Nesse sentido, Pantano Grande está totalmente inserido nessa Bacia, ocupando 4,8% do seu território.

O bioma em que Pantano Grande está inserido é o Pampa, predominante no Rio Grande do Sul. Assim, a vegetação natural é formada sobretudo por gramíneas.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA

O clima, segundo a classificação climática de Köppen, é Cfa, ou seja, clima

subtropical, sem estação seca e com verões com temperaturas médias superiores a 22°C no verão. A precipitação média anual é 1.500 a 1.600 mm anuais (IRGA, 2022). De acordo com a normal climatológica, a precipitação média mensal é superior a 80 mm. A maior probabilidade de déficit hídrico ocorre nos meses de novembro a janeiro, por apresentarem maior evapotranspiração potencial (ÁVILA et al., 1996). Analisando o regime hídrico, a cada dez anos, há apenas três anos com precipitações satisfatórias para agricultura, ou seja, a água não limita o desenvolvimento vegetal (LEMOS et al., 1973). No entanto, uma vez a cada dez anos há uma redução na precipitação anual média de 300 mm, ou seja, de aproximadamente 20% do regime hídrico anual. Vale ressaltar que esse fenômeno normalmente está associado com altas temperaturas e ocorre durante o período de implantação e desenvolvimento das principais culturas comerciais.

2.4 ABRANGÊNCIA DAS PRINCIPAIS CULTURAS COMERCIAIS

Analisando as cinco principais culturas anuais estima-se 26.204 hectares semeados em 2018, gerando 78,8 milhões de reais em produção agrícola. A principal cultura em área no município é a soja, totalizando 77,1% da área, em relação às cinco principais culturas agrícolas anuais. Nesse cenário, a soja proporcionou 66 % do valor total da renda obtida dentre as cinco principais culturas agrícolas. Em segundo lugar vem o arroz irrigado, com 16,9 % da área plantada em relação às cinco culturas principais e 29,1% em valor da produção. Em terceiro lugar vem o trigo, com 3,8 % de área plantada e 1,8 % do valor da produção agrícola em 2018. Em quarto e quinto lugar estão o milho e a mandioca, respectivamente. Em relação à média de renda por hectare, estas cinco culturas são classificadas na seguinte ordem: mandioca, arroz, milho, soja e trigo. A soja tem menor rentabilidade e tem o valor em produção bruto mais relevante em relação às outras culturas devido à escala de produção, tendo em vista que a rentabilidade estimada no ano de 2018 foi menor que as demais, com exceção do trigo (SEBRAE, 2019).

3. CARACTERIZAÇÃO DA COTRIEL

Uma cooperativa inicia com a associação de produtores. No caso da COTRIEL, esta foi fundada por produtores de trigo no norte do Estado, em Espumoso. O trigo é uma cultura de difícil cultivo e comercialização no Estado do RS. Nesse sentido, a criação da Cooperativa tinha o intuito de trazer melhorias para os produtores de trigo. A criação da Cooperativa COTRIEL se deu em 1959 e se mantém íntegra até hoje. No entanto, hoje tem foco em outras culturas comerciais, alcançando outros mercados em regiões diferentes do Estado, como, por exemplo, Pantano Grande, cuja unidade foi inaugurada em 1980. Atualmente, na sede da COTRIEL,

Unidade de Pantano Grande, ocorre o recebimento e beneficiamento de arroz produzido na região e apenas o recebimento de soja, trigo e milho. A área acompanhada pela COTRIEL Unidade Pantano Grande é cultivada com as principais culturas da região. Nesse sentido, há uma ampla gama de produtos fitossanitários para soja e trigo, sendo o foco principal produtos destinados à controle de plantas daninhas, fungicidas, acaricidas, inseticidas, condicionadores de calda, fertilizantes, sementes e inoculantes. Isto é, tudo que é necessário para o ciclo de desenvolvimento das culturas. Dentre o perfil dos associados há produtores com áreas superiores a 1.000 ha de lavoura e produtores com menos de 20 ha, mas todos são atendidos conforme suas demandas.

A unidade de Pantano Grande conta com aproximadamente 70 funcionários fixos e contratações de safristas para o período de recebimento de grãos, sendo este período aproximado de 80 dias ao ano. Os funcionários fixos atendem demandas administrativas, comerciais, técnico-operacionais, limpeza, transporte e manutenção. Durante o estágio, o contato mais íntimo foi com o Departamento Técnico. No entanto, foi possível observar as diferentes áreas de atuação dentro da Cooperativa, como o engenho de arroz, uma importante indústria dentro do município. Além do engenho, a Cooperativa possui fábrica de ração, moinho de trigo e frigorífico, estes localizados em Espumoso.

A sede Pantano Grande possui associados de longa duração, ou seja, produtores que são atendidos há muito tempo pela Cooperativa. Isso implica em flexibilidade para financiamentos e acerto de dívidas, bem como contatos que superam relações comerciais entre funcionários e associados. Durante o período de estágio foram relatados, por conta dos produtores, anos de grandes dificuldades, como, por exemplo, perdas de lavouras por condições climáticas, inflação altíssima e também a maneira como eles continuaram na atividade após os períodos de crise. Isso é muito importante para o entendimento das condições sociais dos produtores, sobretudo produtores de arroz, que relataram muitas dificuldade para a produção dessa cultura.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES

Segundo Peske et al. (2003) o tratamento de sementes é a forma mais segura e antiga para o controle de doenças de plantas disseminadas por sementes, principalmente as doenças fúngicas. Além disso, a utilização de pesticidas químicos tem mostrado vantagem do ponto de vista residual de proteção da semente e plântulas, principalmente contra a colonização de microrganismos.

Os principais modos de cultivo atuais vislumbram adoção de práticas conservacionistas, com intuito de manter a população de microrganismos edáficos, visto que eles são favoráveis

do ponto de vista físico-químico. Essa prática, apesar de muito benéfica sob outros aspectos, implica um ambiente mais complexo e diversificado, que poderia comprometer a população de plantas, com possíveis reboleiras onde há maior atuação dos microrganismos. Para garantir a sobrevivência das sementes depositadas no solo é necessário fazer o tratamento de sementes. O tratamento de sementes é realizado com o intuito de preservar ou aperfeiçoar o desempenho das mesmas, isolando-as do ambiente e permitindo a expressão do potencial genético das cultivares. A semente é um dos principais veículos de disseminação de patógenos, fato que aumenta a importância do seu tratamento (GOULART, 1998).

A utilização de inseticidas e fungicidas no tratamento de sementes proporciona incrementos significativos em estatura de planta, volume radicular, massa seca de parte aérea e zona radicular, em comparação a um tratamento controle, com apenas água (BALARDIN et al., 2011). Nesse sentido, os principais produtos presentes no tratamento de sementes são fungicidas e inseticidas, com indicações de dosagem expressos em bula.

4.2 CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma espécie originária da China, região leste da Ásia e é a principal espécie cultivada no Brasil em relação à área plantada (CONAB, 2022). Pertence à família Fabaceae (Leguminosae), é uma leguminosa anual estival, que produz legumes. A utilização da cultura é predominantemente na formulação de rações para animais e produção de óleo vegetal. Além disso, é destinada diretamente para a alimentação humana, sendo importante fonte proteica (PANIZZI & MANDARINO, 1998).

É uma cultura cultivada há milênios na região onde hoje é a China. Posteriormente foi levada e cultivada na Europa por alguns séculos (XV-XIX), onde já havia cultivares com diferentes características. O interesse pelo cultivo de soja era global, mas em muitos países, como, por exemplo, Alemanha, Inglaterra e Rússia, não teve sucesso (GAZZONI e DALL'AGNOL, 2018). No Brasil, os primeiros cultivos relatados foram no final do século XIX no Estado da Bahia e somente no início do século XX é que foram cultivadas lavouras de soja (FREITAS, 2011).

A produção anual de soja no Brasil é de 113.920.000 toneladas, em uma área de cultivo de 33.890.000 ha, ou seja, a sua produtividade média por hectare é de 3.362 kg (CONAB, 2022). Atualmente a produção é muito concentrada no Centro-Oeste nacional, mas são encontradas lavouras de soja em todas as regiões do Brasil. O Centro-Oeste apresenta o diferencial de apresentar uma estação de chuvas bem definida, diferentemente do Rio Grande do Sul, onde há grande variação da precipitação anual, com predominância de períodos de déficit hídrico coincidindo com o período de estabelecimento da cultura da soja (outubro a janeiro).

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), após passar pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), definiu como período de semeadura da soja no RS a data de 1° de outubro a 31 de dezembro, segundo CUNHA 2001. Esse é um instrumento que visa reduzir os riscos de cultivo de acordo com condições climáticas e médias adquiridas de normais climatológicas. A semeadura é ajustada de acordo com o ciclo da cultivar escolhida, ou seja, período médio de duração do ciclo. São consideradas precoces cultivares que apresentem o ciclo igual ou inferior a 130 dias; intermediárias que apresentam ciclo de 131 a 145 dias; e tardias as cultivares com mais de 146 dias de ciclo. Atualmente é utilizado o termo “Grupos de Maturação - GM”, onde número abaixo de 6.0 indica variedades de ciclo super-precoces; número entre 6.0 a 6.5 são variedades de ciclo precoce; números próximos de 7.0 são variedades de ciclo normal e números próximos ou iguais a 10 são variedades de ciclo tardio.

As exigências climáticas para o cultivo de soja são temperaturas entre 20 e 30 °C, sendo preferível temperaturas mais próximas do limite máximo. Nesse sentido, o cultivo de soja é possível no período estival no Rio Grande do Sul. Durante o início da primavera ainda ocorrem baixas temperaturas e possibilidade de geadas. Assim, a janela ideal de semeadura é mais tardia, sendo apropriada a partir do mês de outubro, quando as temperaturas médias na região superficial do solo estarão acima de 20°C. A semeadura deve ocorrer em profundidade de 6 cm a 1,5 cm, de acordo com a cultivar e com a condição de umidade para uma germinação e emergência adequadas. Do ponto de vista de estádios fenológicos, a soja possui os estádios vegetativo e reprodutivo, sendo o vegetativo de desenvolvimento de estruturas fotossinteticamente importantes, visando o maior acúmulo de matéria seca, ou seja, material com função de fonte de energia. Esse período é a partir de (VE-VN), onde VE = emergência dos cotilédones e V1, V2, V3,...VN, sendo V1= quando o primeiro nó é visível e a segunda folha trifoliolada está completamente desenvolvida e aberta (Câmara, 2006). Após isso e concomitantemente em muitos casos a planta entra em estágio reprodutivo, sendo esse denominado R1-R8, compreendendo desde o início da floração até a maturação de colheita dos grãos, ou seja, período onde não haverá mais acúmulo em peso seco, mas sim perda de água.

A produtividade de soja, ao longo dos anos no RS, apresenta alta oscilação devido aos déficits hídricos frequentes. Esse é um ponto chave na expansão do patrimônio e do número de produtores de soja ao longo dos anos, isto é, ao iniciar a atividade, os produtores necessitam de um investimento inicial relativamente alto e há possibilidade de não colher o suficiente para cobrir todos os custos, principalmente em casos de áreas arrendadas.

No entanto, a produtividade nacional não sofre grandes impactos com essa oscilação de produtividade no RS, devido ao fato do Mato Grosso produzir mais de ¼ da produção nacional de soja (CONAB, 2022). O RS está em 3° lugar no ranking de Estados produtores de soja do Brasil, com 15% da produção nacional, utilizando a safra 2020/2021 como referência (CONAB, 2022). A produção estadual já ultrapassou 20 milhões de toneladas de soja por ano. No entanto,

na última safra, a produção foi de 9,5 milhões de toneladas, apresentando redução de 36,7% em relação ao valor médio produzido nos últimos dez anos (2012-2021) (CONAB, 2022). Em relação à safra anterior, a redução foi superior a 50%, ou seja, a produção foi menos do que a metade do que foi produzido na safra 2020/2021. O principal agravante da redução da produção foi a dificuldade de estabelecimento de lavouras por conta do estresse hídrico no período ideal da janela de semeadura e, conseqüentemente, perda do período de maior potencial produtivo da soja no RS.

4.2.1 Influências do déficit hídrico em soja

O principal problema que acomete as culturas de verão no Rio Grande do Sul é o déficit hídrico, principalmente pela maior demanda evapotranspirativa durante o verão (FARIAS et al., 2001). Existem diversos cuidados na hora da implantação de uma lavoura, ou seja, de acordo com os recursos financeiros e tecnologia empregada na lavoura, poderão ser muito diferentes os valores brutos de investimentos, considerando dois produtores com diferentes perfis. No entanto, se não houver uma precipitação regular e satisfatória, isso certamente será um problema para ambos os perfis de produtores. A água é um insumo básico para o desenvolvimento de todas as espécies vegetais. Do ponto de vista estrutural, a água está presente em todas as partes da planta, nas raízes, na parte aérea e também no produto final, os grãos. Do ponto de vista fisiológico, é um precursor essencial para que várias reações químicas ocorram, pois atua no transporte e na dissolução de componentes do metabolismo de cada indivíduo. A dependência de água oscila de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta. No entanto, alguns processos só ocorrem com a presença de água e são intensificados de acordo com o aumento da disponibilidade hídrica. O primeiro momento crítico de dependência da presença de água é durante a germinação e emergência. O déficit hídrico no momento da semeadura dificulta o contato da semente com o solo e também aumenta os riscos de estabelecimento da cultura, ou seja, é uma das operações mais importantes do ponto de vista técnico. A operação na semeadura deve ser realizada em solo com consistência friável e com um valor teórico de embebição das sementes de soja, para que haja capacidade de absorção de 50% do peso da semente em água (BECKERT et al., 2000).

A soja é uma espécie de crescimento indeterminado e, por isso, ela resiste melhor à oscilação das quantidades de chuvas. Algumas semanas de estresse hídrico, por conta de déficit hídrico, ocasiona um abortamento de um fluxo de flores no ciclo de cultivo da soja. No entanto, há ainda novos fluxos de flores e, conseqüentemente, compensação da produção, caso haja condições ideais para formação e enchimento dos grãos (MORANDO et al., 2014). Os déficits hídricos no período de floração possuem maior implicação, visto que não haverá possibilidade de formação do grão, órgão de interesse final do produto.

4.2.2 Pragas e doenças

As culturas domesticadas foram melhoradas principalmente do ponto de vista produtivo, ou seja, o melhoramento clássico teve como finalidade principal o incremento em rendimento médio, ou seja, melhoria estrutural de componentes de rendimento, com maior resposta à utilização de fertilizantes, bem como a resistência à moléstias e doenças. No entanto, de acordo com o processo evolutivo, há uma alteração natural dos biótipos existentes da maioria dos seres vivos, em comparação com milênios atrás (VEASEY & MISTRO, 2011) . Nesse sentido, sempre haverá demanda de melhoramentos e também surgimento de novos problemas, englobando formas de prevenção de pragas, doenças e plantas daninhas para não haver redução da produtividade.

Visando o controle de uma determinada praga ou doença sabe-se que sempre é mais vantajoso a adoção de práticas de diferentes modos de ação para controle, prevenção e manejo de determinado agente estressante. O conceito de utilização de diversas formas de ações de monitoramento e controle é chamado de manejo integrado de pragas e doenças (MIPD). Para isso, é importante conhecer a suscetibilidade das cultivares utilizadas e também compreender a inter-relação das espécies presentes na cultura. As principais pragas da cultura da soja no Brasil são os percevejos fitófagos e as lagartas. No ano em questão (do estágio), na região Sul também foi predominante o problema com tripes (*Caliothrips brasiliensis*), ácaro-vermelho (*anonychus ulmi*) e ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*).

As principais doenças da soja são ferrugem asiática, antracnose, crestamento foliar, míldio e mofo-branco. Vale ressaltar que para sua ocorrência é necessário umidade, ou seja, o ano em questão não foi propenso a doenças fúngicas. No entanto, as principais doenças devem ser manejadas principalmente de modo preventivo, visto que o seu período de desenvolvimento pode ser muito rápido, como no caso da ferrugem. Além disso, é necessário o vazio sanitário em algumas regiões. O vazio sanitário é um período mínimo de 60 dias sem a presença de plantas de soja no campo, durante a entressafra. Esse período foi definido com base na maior sobrevivência de esporos relatada, que foi de 55 dias em folhas de soja infectadas e armazenadas à sombra (PATIL et al., 1998).

As perdas ocasionadas por doenças podem variar de 5 a 100%. Para o manejo de doenças é realizado o acompanhamento das condições climáticas, características do ciclo de desenvolvimento da doença, período principal de suscetibilidade da cultura e relação da cultivar escolhida com a doença suspeita. Algumas doenças necessitam de molhamento foliar maior do que 6 horas de duração, segundo Grigolli (2015). Isso implica em conhecer as principais possibilidades de ocorrência de doenças e sua melhor estratégia de controle, sendo a utilização de fungicidas protetores importante na prevenção de doenças em plantas. Há variação muito grande de predominância de algumas doenças em determinadas regiões, isso implica em surtos de determinadas doenças que comprometem a produção de maneira muito rápida. Os principais

fungicidas utilizados para prevenção de doenças são à base de carboxamidas e estrobilurinas ou triazóis. Existem produtos com a mistura vendida pronta, por exemplo, Orkestra, com carboxamida + estrobilurinas e dose de 250 a 350 mL de produto comercial por hectare. Esse produto era vendido a R\$ 378,00 na safra, sendo o valor médio da saca de soja de R\$ 200,00 (Cotriel, 2022). Assim, o custo do produto representa aproximadamente 50 a 60% de uma saca de soja por hectare, devendo ainda ser considerado o custo operacional do conjunto trator mais o pulverizador ou do pulverizador autopropelido.

As lavouras implantadas mais tardiamente historicamente possuem maior suscetibilidade às doenças e pragas. Nesse sentido, os gastos com monitoramento e controle poderão ser maiores. As pragas apresentam uma maior facilidade de monitoramento e controle de populações em relação às doenças. As lagartas filófagas são problema em lavouras em estádios iniciais. Além disso, insetos de solo podem contribuir para a redução da população de plantas na área, destacando-se o coró (*Diloboderus abderus*) como rizófago. Dentre as lagartas filófagas destaca-se a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), visto que as variedades de soja com a tecnologia “Intacta” não apresentam resistência a essa espécie de lagarta. Além disso, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e *Helicoverpa* (*Helicoverpa armígera*) e as lagartas do gênero *Spodoptera*, se destacam pelo seu histórico de danos nas lavouras da região. Os insetos fitossuccívoros são de grande importância, visto que transmitem doenças, ocasionam grãos chochos e redução do peso médio dos grãos. No final de ciclo, a tolerância a esses insetos é nula, ou seja, se houver presença de insetos no período de enchimento de grãos é necessária aplicação de algum inseticida, no caso de lavouras convencionais (GALILEO et al., 1977).

5 ATIVIDADES REALIZADAS

A cultura predominante na região é a soja. Assim, o foco do estágio foi a implantação e condução da soja. Atrelado a isso, a época da execução do estágio coincidiu com o período de semeadura de cultivares precoces, tendo em vista que esta iniciou a partir de dezembro. Outra cultura acompanhada pela Cooperativa é a cultura do arroz. No entanto, pelo estágio fenológico em que se encontrava a cultura, a demanda de visitas técnicas foi menor. Um fator que acentuou a predominância de atividades a campo somente na cultura da soja era a condição de escassez hídrica durante o período de implantação de cultivares de ciclo precoce, ou seja, o principal acompanhamento do estágio foi semeadura, ressemeadura e acompanhamento do desenvolvimento inicial desta cultura.

As principais atividades foram acompanhamento da condição de umidade do solo para efetivar a semeadura, bem como necessidade de ressemeadura em lavouras de acordo com o seu estado de plantas, ou seja, de acordo com a população e presença de falhas nas lavouras de soja. Foram acompanhadas algumas lavouras desde o processo germinativo até estádios mais avançados de desenvolvimento, ou seja, do ponto de vista do estágio fenológico foi possível acompanhar de VE até R7-R8. Outra atividade importante realizada foi a avaliação da incidência de pragas e doenças ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, bem como avaliação visual da incidência de plantas daninhas nas lavouras.

5.1 CULTURA DA SOJA

Os produtores associados à COTRIEL tem possibilidade de acompanhamento e vistorias pelo Departamento Técnico da Cooperativa. Os técnicos tinham um cronograma de visitas de acordo com as demandas dos produtores. A principal demanda dos produtores foi a tomada de decisões a campo. Para isso os técnicos indicavam os produtos com melhor custo-benefício fornecido pela Cooperativa, de acordo com cada realidade. A condução das lavouras era muito diferente. Os técnicos primeiramente faziam uma análise do perfil de cada produtor para depois fazer a recomendação cabível, levando em consideração limitações econômicas, expectativas de rendimento e limitações operacionais.

A cultura da soja predomina na área, sobretudo pelo investimento menor e maior garantia de rendimento e comercialização - preço estável - em relação às outras opções de culturas anuais de verão, e, por isso, a maioria dos produtos comerciais dentro da Cooperativa eram para o cultivo de soja. Isso gera aumento de escala de venda e, conseqüentemente, torna mais fácil a negociação.

Na região da Depressão Central no RS houve oscilação muito grande na precipitação mensal nos meses de outubro a março e, por isso, oscilações de produtividade não podem ser atribuídas a manejos de solo e das culturas. No entanto, é perceptível a maior manutenção de

umidade em solos com maior quantidade de resíduo sobre a superfície, por conta do albedo da palha ser maior do que o solo, ou seja, reflete mais luz e absorve menos calor e energia, no caso de sistema de plantio direto. As áreas de lavouras dos produtores visitados são cultivadas 40 % em preparo convencional e 60 % em plantio direto. A totalidade das áreas em preparo convencional estão sob este manejo por conta de abertura de áreas e problemas com plantas daninhas resistentes aos principais herbicidas utilizados no sistema e/ou nivelamento de áreas por ocasião da colheita antecessora.

Um manejo bem comum na região é a utilização da área para produção de grãos no período estival (aproximadamente 21, 3 mil hectares de soja no verão) e durante o inverno há uma divergência no seu uso, podendo ser destinado para a produção de trigo, com aproximadamente 1.000 hectares em Pantano Grande (IBGE, 2021). Também muitas das áreas são destinadas à utilização pecuária no período hibernal, mas sem muito planejamento de entrada e saídas dos animais dos talhões, ou seja, oscilação muito grande em relação aos ganhos médios de peso vivo por hectare. A principal cultura hibernal utilizada é o azevem (*Lolium multiflorum*) por conta da sua ressemeadura natural. Isso garante a presença de pastagem todos os anos, em sucessão à cultura da soja. No entanto, a dinâmica populacional tende a alterar com o passar dos anos, ou seja, pelo fato da dessecação pré-plantio, ocorre a manutenção da população de biótipos de azevem com ciclo de vida mais precoce. Isso tende a ser um problema que reflete na logística de venda dos animais e também na definição do período de semeadura da soja.

Para que ocorra o processo de germinação é necessário a presença de água, tendo sido esse um dos principais problemas da safra de soja 2021/2022. Houve uma redução do acumulado, em mm de chuva por mês, no período de outubro, novembro, dezembro e janeiro, em relação à normal climatológica. Em outubro choveu apenas 22 mm, o equivalente a 18% da normal média deste mês. Em novembro ocorreram alguns eventos de chuvas esparsos, com precipitação total de 66 mm, equivalente a 50% do acumulado estimado. Dezembro e janeiro apresentaram déficits intermediários em relação aos detalhados anteriormente, ou seja, no período dos quatro meses em questão, o acumulado histórico era de 561 mm e, no ano em questão, o acumulado foi de apenas 170 mm, ou seja, 70 % de redução em relação à normal.

5.1.1 Tratamento de sementes em soja

Os produtos para tratamento de sementes de soja foram utilizados em uma pequena propriedade com sementes salvas de um cliente associado à Cooperativa. Os produtos indicados foram Maxim XL, Up! Seeds e Terra Forte, os quais são fungicida, enraizador e inseticida, respectivamente. A formulação da calda final consistia em adicionar as doses de cada produto comercial e mais uma porcentagem de água, conferindo concentração da calda composta de 25% de Up! Seeds, 17% Maxim, 33% Terra Forte e 25% água. A quantidade de

calda utilizada foi de 6 mL para cada kg de sementes de soja.

Um dos benefícios da adoção de tratamento de sementes é o isolamento de estresses proporcionados por patógenos, visando garantir maior uniformidade das lavouras, com menores perdas nos estádios de desenvolvimento inicial da cultura da soja. Em relação a outras metodologias de tratamento fitossanitário, essa se mostra mais eficiente pelo fato do produto ser misturado com a semente (Figura 2), ou seja, menor perda em relação a uma aplicação de pesticida no solo. Alguns cuidados com esses produtos devem ser tomados, tendo em vista que neste tratamento são utilizados produtos com alta concentração de ingrediente ativo, no entanto, em pequenas dosagens de produto por quilograma de semente.

Figura 2: Comparativo de sementes tratadas e não tratadas.



Fonte: Autor

5.1.2 Principais cultivares e período de germinação-emergência

A escolha das cultivares está relacionada a diversos fatores, como econômicos, técnicos e oportunidade. Para as cultivares serem legalmente comercializáveis, é necessário que apresentem superioridade em relação a algumas características de interesse agrônomo. O ciclo de cada cultivar define o período adequado de semeadura, que pode estar atrelado a um planejamento prévio das áreas, como rotação de cultivares e espécies ao longo dos anos, visando a diversificação de espécies e sustentabilidade no sistema de produção. As cultivares são comercializadas oficialmente pelas Cooperativas, revendas de insumos e sementeiras, de acordo com a demanda da região, cujas principais constam na Tabela 1.

Tabela 1: Principais cultivares de soja semeadas pelos associados da COTRIEL.

Marca comercial	Cultivar (nome comum)	Ciclo
Brasmax	Garra	Precoce
Brasmax	Zeus	Precoce
Brasmax	Valente	Médio
Neogen	610	Precoce
Nidera sementes	5909	Precoce
Tropical Melhoramento & Genética	7062	precoce

Fonte: Autor

Além disso, alguns produtores “salvam” as sementes, ou seja, de acordo com a legislação é possível salvar o equivalente à demanda de sementes para a próxima safra. Se forem cultivados 10 ha de soja na próxima safra e para isso são necessários aproximadamente 800 kg de sementes de soja, é possível “salvar” essa mesma quantidade para cultivo próprio. No entanto, não é legalizada a comercialização desses grãos como semente.

No período de execução do estágio as lavouras encontravam-se dessecadas e prontas para a semeadura. Mas as condições de déficit hídrico contribuíram para o atraso da semeadura da cultura na maioria das áreas. Ocorreram algumas chuvas esparsas e com variações significativas de acúmulo ao longo do ciclo inteiro da cultura. No período final da primavera e início do verão, a escassez de chuva era geral na região, ou seja, a implantação da cultura da soja foi um problema em todo o Estado do RS. As lavouras implantadas no período inicial de acordo com o zoneamento agroclimático, apesar de conseguirem emergir, permaneceram em estádios iniciais de desenvolvimento por mais de 50 dias, devido ao cessamento do crescimento por falta de água no solo, tendo sido as menos produtivas, em comparação às semeadas mais tardiamente.

Na Figura 3 é possível perceber a ausência de resíduo vegetal sobre o solo, típico de área sob preparo convencional do solo. Além disso é possível ver a condição de ausência de umidade no solo.

Figura 3: Profundidade de deposição de sementes.



Fonte: Autor

Fazer a semeadura em uma condição assim aumenta os riscos de insucesso de uma lavoura. A foto da Figura 3 foi obtida no dia 01/12/2021, período de semeadura recomendada, segundo o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) de soja. As lavouras implantadas de meados de novembro até meados de dezembro, em grande maioria, tiveram insucesso, sendo a causa diagnosticada a campo o baixo estande de população de plantas, devido ao tombamento por calor, cancro de calor ou escaldadura, todos problemas ocasionados pela ocorrência de altas temperaturas, conjuntamente com déficit hídrico (Figura 4).

Figura 4: Morte de plântulas de soja por tombamento de calor em diferentes estágios.



Fonte: Autor

Na primeira quinzena de dezembro foram raros os eventos de chuva e muitos produtores não semearam a soja até a segunda quinzena de dezembro, tendo em vista que nos

dias 13 e 14 daquele mês houve um acumulado médio de apenas 24 mm, mas com alta variação na região. Alguns produtores apresentavam as áreas prontas (preparadas e gradeadas) para a semeadura, mas faltou chuva. A partir do dia 15 de dezembro muitos produtores iniciaram a semeadura da soja até o momento que o solo mantivesse boa umidade. No entanto, em poucos dias o solo já estava completamente seco novamente. Alguns produtores conseguiram aproveitar essa pequena janela e efetuar a semeadura. Mas na maioria das áreas não foi possível semear, sendo isso mais frequente em áreas sob preparo convencional (Figura 5), tendo em vista a maior absorção de calor e, conseqüentemente, maior demanda evapotranspirativa.

Figura 5: Semeadura de soja em 17/12/2021.



Fonte: Autor

A densidade de sementes que a maioria dos produtores utiliza variou de 15 a 18 sementes por metro de linha (Figura 6). A quantidade de sementes depositadas buscou uma população média de 250 mil plantas por hectare. No entanto, devido ao déficit hídrico, as populações médias das lavouras variaram de 140 a 190 mil plantas de soja por hectare.

Figura 6: Estimativa de densidade de sementes por hectare.



Fonte: Autor

A maioria das semeadoras-adubadoras de precisão para soja possuía nove linhas. A largura útil de trabalho era de 4 metros, conseguindo-se semear, de acordo com o rendimento

operacional dos produtores, de 1,5 a 2,5 ha por hora, denominada capacidade de campo efetiva. A jornada de trabalho da maioria dos produtores era de 10 horas nos períodos mais críticos e de maior demanda. Em média, a duração da semeadura de um talhão não ultrapassava uma semana. No entanto, as condições climáticas atuaram fortemente sobre esse período de germinação e emergência das plantas, sendo que até final de janeiro ainda haviam alguns produtores cogitando semear a cultura da soja na região. Porém, com impossibilidade de contar com seguro da lavoura, muitos desistiram de efetuar a semeadura.

5.1.3 Período vegetativo (Vn) ao período reprodutivo (Rn)

O estabelecimento da soja não foi satisfatório no município de Pantano Grande, sendo que, em alguns casos, os produtores optaram por manter a área em pousio ou seguir manejando a lavoura com população bem menor do que a ideal e no final fazer a colheita, ou seja, lavouras com baixa aplicação de produtos, visando o menor custo de produção. A Figura 7 mostra o cenário de muitas lavouras na região, onde possivelmente serão colhidas apenas reboleiras e a produção obtida não será suficiente para custear todas as despesas da safra 2021/2022.

Figura 7: Estabelecimento de lavouras de soja em 22/02/2022.



Fonte: Autor

5.1.4 Principais plantas daninhas

As principais plantas daninhas encontradas em infestações consideráveis nas lavouras mesmo as conduzidas em Sistema Plantio Direto (SPD) foram buva (*Conyza* spp.) (Figura 8),

capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e tiririca (*Cyperus rothundus*). Considerando que todas estavam presentes em pós emergência da cultura, havia grande probabilidade das infestações serem de plantas daninhas resistente.

Figura 8: Lavoura conduzida em SPD com infestação de buva.



O manejo de plantas daninhas foi algo secundário na condução das lavouras, visto que a condição das plantas de soja estarem sempre sob estresse hídrico e, conseqüentemente, com abertura e fechamento estomático comprometido. Nesse sentido, houve uma restrição na utilização de herbicidas. Outro agravante do baixo uso de herbicidas foi a condição de baixa emergência de plantas daninhas, devido à falta de umidade do solo. No entanto, o principal herbicida utilizado em pós emergência era o Roundup WG. Um fato que ocorreu em grande escala foi a redução gradual da população de plantas de soja. Das 18 sementes depositadas por metro de linha, em média, se estabeleceram apenas sete a nove plantas (Figura 9), proporcionando uma população de, aproximadamente, 170 mil plantas por hectare no final de fevereiro de 2022.

Figura 9: Morte de plantas por déficit hídrico.



Fonte: Autor

5.1.5 Principais pragas

As principais pragas identificadas na safra 2021/2022 foram tripes (*Frankliniella schultzei*) (Figura 10) e ácaros (*Tetranychus* spp.). A ocorrência se deu no início do desenvolvimento, principalmente, até o período em que a média de chuva acumulada era muito inferior à normal climatológica, ou seja, esses organismos se beneficiam com a redução drástica de umidade do solo.

O monitoramento de lavouras era realizado através de visitas periódicas em áreas aleatórias dentro da lavoura e, com auxílio de lupas e análises visuais, eram feitas as recomendações técnicas, ou seja, tomada de decisão quanto à aplicação ou não de algum produto comercial. As principais recomendações continham apenas inseticidas para controle dessas pragas.

Figura 10: Sintoma típico de ataque de tripes em soja.



Fonte: Autor

A partir de fevereiro a precipitação mensal aumentou significativamente e isso ocasionou o aparecimento de lagartas, principalmente a falsa-medideira (Figura 11), visto que a maioria das cultivares continham a denominação “Intacta”. Além disso foram observados alguns percevejos, principalmente o percevejo-marrom (*Euschistus heros*). O ano apresentou esses principais insetos como pragas, sendo que a recomendação de produtos era composta principalmente por Abamex + Imidacloprido, nas doses 0,3 e 0,25 litros de produto comercial por hectare, respectivamente, juntamente com adição de um óleo mineral (Assist®, dose de 0,3 L/ha) para melhorar a qualidade da aplicação.

Figura 11: Sintomas da presença de lagarta falsa-medideira em soja.



Fonte: Autor

5.1.6 Adubação e calagem

Apesar de serem difundidas práticas agrônômicas básicas como análises e correção da fertilidade do solo, é muito comum na região os produtores adotarem quantidade fixa de fertilizantes por talhão, ou seja, o talhão vai receber aproximadamente 250 a 350 kg de adubo formulado 05-20-20 ou 05-30-15, aportando aproximadamente 15 kg N, 60 a 90 kg de P_2O_5 e 45 a 60 Kg de K_2O . De acordo com a recomendação de adubação, poderia ser acrescido mais uma dose em cobertura de cloreto de potássio (KCl), cuja fórmula comercial é 00-00-60.

A calagem é feita de acordo com o Manual de Adubação e Calagem (ROLAS) e apresenta facilidade pela proximidade da fábrica de calcário dolomítico, que gera baixo custo com frete. Assim, a prática de correção dos solos é muito difundida na região.

A parte operacional da adubação é o principal entrave para a semeadura, ou seja, a maneira e a velocidade de reabastecimento da caixa da semeadora-adubadora é que proporciona aumento do rendimento operacional, ou seja, tempo efetivamente semeando em relação ao tempo total gasto. A maneira como é feito o reabastecimento com adubos é muito importante, sendo a utilização de guinchos algo bem comum na região (Figura 12).

Figura 12: Disposição de bags de adubos para a semeadura.



Fonte: Autor

5.2 HISTÓRICO DAS PRINCIPAIS CULTURAS EM PANTANO GRANDE

A cultura predominantemente cultivada no verão é a soja. Da área total assistida pela Cooperativa, aproximadamente 70% estão sob cultivo de soja durante o verão. Nesse sentido, o que torna os sistemas de cultivo diferentes é o manejo outonal e de inverno. Alguns produtores produzem trigo durante o inverno. No entanto, no ano em questão, a área de trigo foi de aproximadamente 25% da área total com soja no verão. No restante da área havia cultivo de azevém e aveia. A produção pecuária é incrementada no período hibernal, visto muitos arrendamentos serem de “ano aberto”. Isso possibilita ao proprietário da terra utilizar a área durante o inverno para alimentação de bovinos de corte.

O manejo do solo é uma prática essencial e que precisa, em alguns casos, de alguns anos para expressar o incremento em receita na propriedade. Os sistemas conduzidos sob plantio direto apresentam um incremento em produtividade média a partir da fase de consolidação do sistema. As áreas com trigo no inverno proporcionaram uma boa lucratividade para os produtores, tendo em vista que a produtividade média do município foi alta e o preço pago ao produtor foi satisfatório. As áreas de trigo têm colheita prevista para meados de novembro. Com isso e devido ao déficit hídrico, não foi possível semear algumas áreas que foram planejadas para lavoura na safra de 2021/2022, tendo em vista a colheita de trigo tardia e falta de umidade na implantação da lavoura de soja.

5.3 RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS

A COTRIEL, Unidade de Pantano Grande, pode receber 34.080 toneladas de grãos de arroz. Para isso possui uma área destinada à secagem de grãos e outra destinada ao beneficiamento do arroz, além de silos armazenadores. É realizada uma amostragem para ver o enquadramento do arroz, ou seja, determinar a quantidade de arroz polido em relação à casca. Quando um caminhão carregado com arroz chega na Cooperativa, é retirada uma amostra através de um trado calador e então é feita a pré-limpeza dos grãos para verificar o rendimento. Para isso é retirada uma amostra de 500 g e colocada numa pequena máquina de pré-limpeza. Através de um medidor dielétrico é feita a análise indireta do teor de umidade de determinada massa de arroz. Esses valores são obtidos para fazer o desconto das cargas descarregadas. A umidade de chegada dos grãos na Cooperativa variou entre 18 a 24 %. Por último, a amostra passava por um engenho de prova, que definia a classificação da carga em termos de rendimento de grãos inteiros do tipo 1, que ficou em torno de 61%, valor mais próximo do ideal obtido pelos produtores, sendo gratificado pelo maior preço de tabela.

A Cooperativa conta com uma estrutura que aproveita a casca do beneficiamento do arroz para efetuar a sua secagem, ou seja, através do primeiro resíduo oriundo do beneficiamento, ocorre um aproveitamento do mesmo para gerar calor e fazer a secagem dos

grãos.

6 DISCUSSÃO

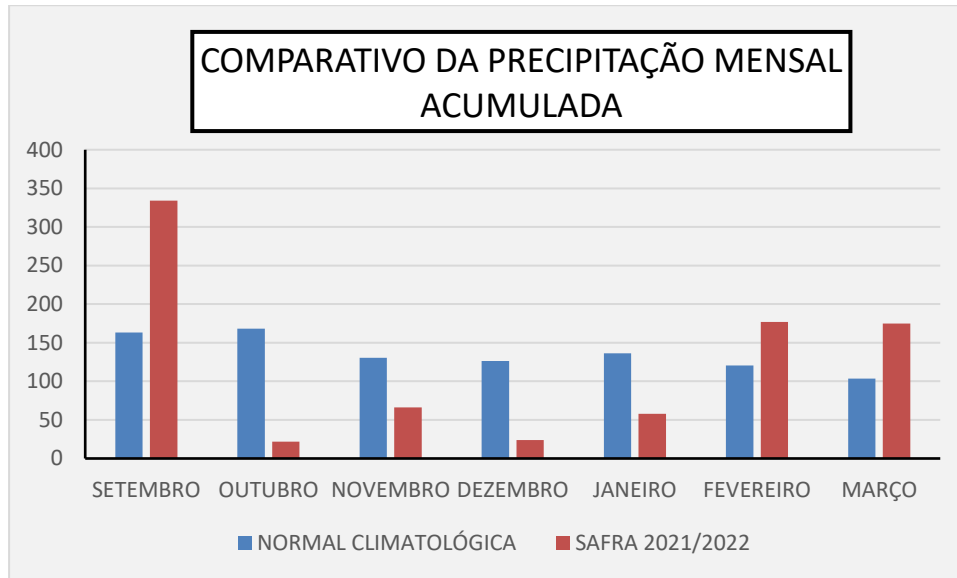
A Cooperativa COTRIEL está consolidada no mercado e apresenta-se como uma instituição de referência na obtenção de produtos fitossanitários destinados ao cultivo da soja, isso é de extrema importância para agricultores da região, sobretudo aqueles que estão iniciando na sojicultura. Levando em consideração que a demanda de um gestor rural é grande e que muitas vezes o produtor é o próprio gestor e operador, a assistência técnica é importantíssima para a obtenção de resultados a campo, ou seja, retorno econômico.

De acordo com as atividades acompanhadas, os consultores técnicos tiveram dificuldades devido à estiagem, em alguns casos recomendavam o cancelamento da aplicação de algum defensivo agrícola tendo em vista o baixo incremento que o produto traria, devido à baixa eficiência e/ou inutilidade. Do ponto de vista de sistema como um todo eram poucas as instruções para diversificarem os sistemas produtivos e diversificarem os cultivos implantados, principalmente por conta do risco maior das outras culturas, além disso a produção pecuária poderia ser uma fonte de renda para muitos produtores, no entanto a cooperativa não tinha produtos destinados a produção pecuária e conseqüentemente os técnicos eram dedicados exclusivamente para vistoria de lavoura de grãos e cereais.

A tomada de decisão em relação à aplicação de produtos técnicos sempre era de acordo com a intuição do produtor, ou seja, haviam produtores que acreditavam ser sinônimo de capricho aplicar produtos fitossanitários semanalmente nas lavouras. Nesse sentido, em todas as visitas técnicas, faziam questão de ter um produto encaminhado para aplicação na sequência. Em contrapartida, haviam produtores que possuíam a lavoura infestada com plantas daninhas, porém faziam questão de conviver com as mesmas, tendo em vista o difícil controle das espécies em questão.

Em relação ao ano em questão (estágio), com a normal climatológica (Figura 13) foi possível perceber a problemática que os produtores enfrentaram principalmente do ponto de vista hídrico, sendo que choveu apenas 30 % da precipitação acumulada, segundo a normal climatológica no período de outubro a janeiro.

Figura 13. Normal climatológica e precipitação efetiva dos meses de setembro a março na região de abrangência da COTRIEL, Unidade Pantano Grande.



Fonte: adaptado de IRGA & COTRIEL (2022).

A precipitação mensal no final do ano de 2021, principalmente nos três últimos meses, foi muito aquém dos valores da normal climatológica (1981-2010). Esse período coincide com o estabelecimento da cultura da soja, ou seja, é possível inferir que foi problemático o período final de 2021 para a cultura em termos de disponibilidade hídrica. Em relação ao mês de setembro, houve um aumento de 100% da precipitação acumulada em relação à média histórica do mês. A partir de fevereiro, a precipitação acumulada foi maior do que a média fazendo com que as lavouras implantadas no tarde, ou seja, semeadas a partir do final de dezembro, apresentassem um estande de plantas considerável, mas com população inferior à recomendada para obtenção de produtividades satisfatórias.

Num comparativo com a safra de 2019/2020 percebeu-se que houve uma redução no aporte de água no período de desenvolvimento da cultura da soja. No entanto, a safra de 2021/2022 teve falta de água no início do desenvolvimento, o que implicou perdas menores – em relação a safra 2019/2020 - na produtividade, visto que após a normalização das chuvas, a floração foi abundante e houve formação e enchimento de grãos de forma satisfatória. Mas mesmo assim, a abundância de flores foi menor quando comparado a um ano favorável ao desenvolvimento vegetal. Esse fato evidencia que o período crítico de demanda hídrica é o período de formação e enchimento de grãos.

Outro ponto importante a ser ressaltado seria o aproveitamento dessas chuvas em setembro, ou seja, analisar e intervir em como o manejo dos solos da região está influenciando a quantidade de água retida nos mesmos. A partir de dezembro, a disponibilidade de água na maioria dos solos foi muito baixa. Mesmo nos manejos de solo que utilizam diferentes espécies

durante o período hibernar, a soja não foi capaz de se desenvolver satisfatoriamente, embora fosse perceptível a diferença de quantidade e qualidade de resíduos remanescentes sobre o solo proveniente da cultura de inverno.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Cooperativa COTRIEL, Unidade Pantano Grande, conta com três técnicos para auxílio, recomendação e cotação de produtos técnicos. O relacionamento dos produtores com os técnicos é muito próximo, havendo uma relação de confiança forte do produtor em relação à decisão dos mesmos.

A expansão da cultura da soja proporcionou o incremento em produção e comercialização de determinados produtos fitossanitários. Além disso, a região tende a evoluir do ponto de vista técnico, ou seja, há mais qualificação dos produtores e envolvidos nos sistemas de cultivo.

A presença de cooperativas sempre será necessária visto a baixa capacidade que o Brasil tem de armazenamento de grãos em silos, em relação à produção anual de grãos, ou seja, apenas certa quantidade dos grãos (por volta de 60%) pode ser estocado em silos no Brasil. Além disso, o País não consegue aumentar a sua capacidade de armazenamento de grãos, em silos, de maneira exponencial. Com base nisso irá demorar para que os silos armazenadores de Cooperativas deixem de ter a importância que apresentam atualmente.

A Cooperativa COTRIEL, Unidade Pantano Grande, apresenta profissionais capacitados, tanto para questões administrativas, quanto para questões técnicas e operacionais no engenho de arroz, constituindo-se uma importante fonte de empregos para o município e para toda a cadeia produtiva que movimentada a região.

REFERÊNCIAS

ÁVILA et al. **Probabilidade de ocorrência de precipitação pluvial mensal igual ou maior que a evapotranspiração potencial para a estação de crescimento das culturas de primavera-verão no estado do Rio Grande do Sul.** *Pesq. Agrop. Gaúcha*, vi, n.2, p. 149-154, 1996.

BALARDIN, R.S. et al. **Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja.** *Ciência Rural*, v.41, n.7, p.1120-1126, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000700002>>. Acesso em: 20 jan. 2014. doi: 10.1590/S0103-84782011000700002.

BECKERT, O. P.; MIGUEL, M. H.; FILHO, J. M. **Absorção de água e potencial fisiológico em sementes de soja de diferentes tamanhos.** *Scientia Agricola*, v.57, n.4, p.671-675, out/dez. 2000.

CÂMARA, G. M. S. **Fenologia e ferramenta auxiliar de técnicas de produção.** *Visão Agrícola*, n. 5, 2006.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim da Safra de Grãos.V. 9 Safra 2020/21 – Décimo levantamento**, Brasília, p. 1-88, julho 2022.

COTRIEL - COOPERATIVA TRITÍCOLA DE ESPUMOSO LTDA. **A cooperativa – Institucional.** Disponível em: <<http://www.cotriel.com.br/a-cooperativa/institucional>>. Acesso em: 03 jul. 2022.

CUNHA, G. R. et al. **Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do sul.** *Rev. Bras. Agrometeorologia*, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.446-459, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Joao_Pires12/publication/294688659_Zoneamento_agricola_e_epoca_de_semeadura_para_soja_no_Rio_Grande_do_Sul/links/576bf8a008aedb18f3eb0489/Zoneamento-agricola-e-epoca-de-semeadura-para-soja-no-Rio-Grande-do-Sul.pdf>. Acesso em: jun. 2022.

FANNING, D.S. & FANNING, M.C.B. **Soil morphology, genesis, and classification.** New York, John Wiley & Sons, 1989. 396p

FARIAS, J. R. B. *et al.* **Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil.** *Rev. Bras. Agrometeorologia*, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.415-421, 2001. Disponível em: <<http://trigo.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/revista/cap4.pdf> > Acesso em: 10 jul 2022.

FERREIRA, Beatriz Fernanda de Figueiredo.: **Análise da matriz energética e econômica das culturas de arroz, soja e trigo em sistemas de produção tecnificados no Rio Grande do Sul.** *Ciência Rural*. Santa Maria. v.44, n.2, fev, 2014. Disponível em: <[Análise da matriz energética e econômica das culturas de arroz, soja e trigo em sistemas de produção tecnificados no Rio Grande do Sul \(redalyc.org\)](http://redalyc.org)> Acesso em: 26 jun. 2022.

FREITAS, M. C. M. **A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011. Disponível em: 36 . Acesso em: 01 ago. 2022.

GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja: de 1050 a.C. a 2050 d.C.** Embrapa soja. 2018.

GALILEO, M.H.M.; GASTAL, H.A. de O.; CRAZIA, J. **Levantamento populacional de Pentatomidae (liemiptera) em cultura de soja (Glycine mcx (L.) Merr.) no município de Guaíba, Rio Grande do Sul.** R. Bras. BioL, Rio de Janeiro, 37(1):111-20, 1977.

GOULART, Augusto César Pereira. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas.** Circular técnica n° 8. Embrapa. Dourados/MS. 1998

GRIGOLLI, J. F. J. **Tecnologia & Produção Soja 2014/2015.** Fundação MS, 2015. cap. 6 e 8. Disponível em: . Acesso em: 05 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados infográficos de Pantano Grande. 2021. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431395&search=rio-grande-do-sul|pantano-grande>>. Acesso em: jul. 2022.

IRGA - INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Normais Climatológicas para Pantano Grande(1981- 2010).** SOMAR meteorologia. 2022. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

KÖPPEN, William. **Climatologia.** México: Fundo de Cultura Econômica, 1931.

LEMOS, R. C. et al. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul.** Boletim técnico número 30, MAPA, 1973. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/331173>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

MORANDO, R.; SILVA, A. O.; CARVALHO, L. C.; PINHEIRO, M. P. M. **A Déficit hídrico: efeito sobre a cultura da soja.** Journal of Agronomic Sciences, v. 3, p. 114-129, 2014.

PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: Potencial de Uso na Dieta Brasileira. Londrina:** EMBRAPA- CNPSo, 1998. 16p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 113).

PATIL, V.; et. al., **Viability and survival of uredospores of Phakopsora pachyrhizi Syd in plant debris under different storage conditions.** Journal of Soils and Crops, v. 8, n. 1, p. 16–19, 1998.

PESKE, T. S.; ROSENTHAL D. M.; ROTA, M. R. G. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** Pelotas: Peske, T. S. et al., 414p. 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PANTANO GRANDE - RS. **O município - histórico.**

Pantano Grande, 2011 Disponível em: <<http://www.pantanogrande.rs.gov.br/index.php?page=historico>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Perfil das cidades gaúchas**. 2019. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Pantano_Grande.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2022.

USDA. **Soja em números (safra 2019/2020)**. Embrapa soja, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: jul. 2022.

VEASEY, E. A.; MISTRO J. C. **Processos evolutivos e a origem das plantas cultivadas**. Cienc. Rural V . 41, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000700018>>. Acesso em: 05 ago. 2022.