

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pedro Bortolon Cesar

00219317

Manejo da Cultura da Soja nos Campos de Cima da Serra

PORTO ALEGRE, abril de 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Manejo da Cultura da Soja nos Campos de Cima da Serra

Pedro Bortolon Cesar

00219317

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^o agrônomo Eduardo Marcelo Fetzner

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Michael Mazurana

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof(a) Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Prof(a) Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof(a) Alberto Vasconcellos Inda Junior (Departamento de Solos)

Prof(a) Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos)

Prof(a) Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Prof(a) Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

Prof(a) Carla Andrea Delatorre (Departamento de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, abril de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pela oportunidade de poder cursar um curso superior e por todo apoio e carinho que sempre tive. A educação que me deram e a tudo que me ensinaram que fazem de mim quem eu sou.

À Thalita pela dedicação, pela motivação e por estar sempre a meu lado quando preciso. Ao meu filho Pedro por ser o melhor presente que Deus me deu e por ser meu quem me fortalece para superar todos os desafios.

Aos meus irmãos Lucas e Lívia pelo apoio, amizade, motivação e cumplicidade.

Às minhas avós, minha bisavó e meu avô Mario pelo carinho, apoio e por sempre me influenciarem a conviver no meio rural fazendo com que ame o que eu faço.

Aos meus tios pelo incentivo de seguir nas ciências agrárias e pelo conhecimento prático que sempre me transmitem. Também a meu sogro e sogra pelo apoio e motivação.

A meu orientador de campo Eduardo Fetzner por me orientar anteriormente e durante o período de estágio, pelos ensinamentos e por sua amizade.

A meu orientador, Prof. Michael Mazurana, pelo aprendizado e auxílio na realização deste trabalho.

À Cooperval, seus agrônomos, funcionários e a meus colegas de estágio Jordan Rocha e Felipe Soldateli, pela oportunidade de estágio e pela dedicação e boa vontade de transmitirem seus conhecimentos além da amizade e companheirismo. E também aos produtores que me receberam em suas propriedades sempre de braços abertos.

A todos meus amigos e também a meus colegas que sempre estiveram ao meu lado, me apoiaram e foram sem dúvida muito importante na minha vida e na minha formação.

À UFRGS e a todos professores pela oportunidade de aprendizado de como produzir alimento respeitando o meio ambiente, além de todas as outras funções do engenheiro agrônomo.

Aos funcionários da Agrícola Dois Capões, em especial a Daniela pela amizade e pelos conhecimentos práticos que ensinaram.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Cooperativa Tritícola Mista LTDA (Cooperval), localizada no município de Vacaria - Rio Grande do Sul, no período de 22 de dezembro de 2016 a 17 de fevereiro de 2017. O objetivo do estágio foi aprender sobre o manejo de plantas daninhas, pragas, doenças e escolha de cultivares da cultura da soja, milho e feijão. Durante o período de estágio foi realizado o acompanhamento do manejo de diversas lavouras destas culturas. As atividades realizadas foram muito proveitosas, pois a Cooperval tem associados na maioria dos municípios da região dos campos de cima da serra, assim proporciona aprender sobre diversos modos de manejo, de acordo com a realidade de cada propriedade e seus resultados.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Produção agrícola do município de Vacaria – culturas perenes e anuais	11

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Região dos Campos de Cima da Serra	9
2. Cadeia agroindustrial da produção de soja brasileira	13
3. Estádios fenológicos da soja	15
4. Lavoura de soja em estágio fenológico V6, antecedendo o fechamento da linha de semeadura	21
5. Monitoramento de danos de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> e monitoramento de escleródios germinados	23
6. Lavoura de feijão em pleno desenvolvimento	26
7. Área experimental com ensaios de cultivares e eficiência de produtos no campo onde foi realizado o Dia de campo Cooperval	27

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico de Vacaria.....	9
2.1 Localização Geográfica e Logística de produção	9
2.2 Características Edafoclimáticas	10
2.3 Características Socioeconômicas	10
3. Caracterização da Cooperval	11
4. Referencial Teórico	12
4.1 História e Utilização da Soja	12
4.2 Características da Cultura	14
4.3 Principais Doenças	15
4.4 Principais Pragas	17
4.5 Interferência de Plantas Daninhas	17
5. Atividades Realizadas	18
5.1 Manejo da Cultura da Soja	19
5.2 Manejo da Cultura do Feijoeiro	24
5.3 Manejo da Cultura do Milho	26
5.4 Outras atividades	26
6. Discussão	27
7. Considerações Finais	30
Referências Bibliográficas	31

1. INTRODUÇÃO

Tido como celeiro mundial, com potencial para expansão da agropecuária o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de grãos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017) estima-se que sejam cultivados 42,68 milhões de hectares entre soja e milho na primeira safra, e sobresemeado 17 milhões de hectares na segunda safra, totalizando 60 milhões de hectares cultivados na safra de 2016/2017. A produção total estimada é de 222,91 milhões de toneladas, tendo um acréscimo de 19,5% da safra passada (CONAB, 2017). Isso evidencia a importância do agronegócio para a economia do país. Por isso a escolha foi de estagiar em uma cooperativa que trabalhe com a cultura da soja, do milho e do feijoeiro.

O estágio foi realizado na região dos Campos de Cima da Serra no município de Vacaria na Cooperativa Triticola Mista LTDA (Cooperval), a qual presta seus serviços de assistência técnica, venda de defensivos, secagem, armazenagem e comercialização de grãos a seus associados nos municípios de Bom Jesus, Campestre da Serra, Esmeralda, Ipê, Monte Alegre dos Campos, Muitos Capões, Pinhal da Serra e Vacaria (Figura 1). Esta região se caracteriza por apresentar diferentes tipos de solo e de topografia.

O período em que o estágio foi realizado foi de 22 de dezembro de 2016 até 17 de fevereiro de 2017, com uma carga horária de 40 horas semanais, totalizando 336 horas. Nesse período foram visitadas inúmeras lavouras em diferentes localidades e municípios, junto com os engenheiros agrônomo.

Neste sentido, os objetivos do estágio foram atendidos. Esses abrangeram acompanhar os campos de produção agrícola e aprender sobre o manejo das lavouras de soja, milho e feijão em toda região de abrangência da Cooperval; entender e aprender a ajustar o manejo da cultura de acordo com as expectativas e recursos financeiros dos produtores; compreender a escolha de cultivares, a escolha dos agrotóxicos e o ajuste de máquinas para cada tipo de situação (semeadura, tratamentos culturais e colheita) e, vivenciar o relacionamento direto entre o corpo técnico e os produtores; aprender a se expressar e traduzir de forma clara e explicativa sobre o que está ocorrendo nas lavouras e o porquê das decisões tomadas.

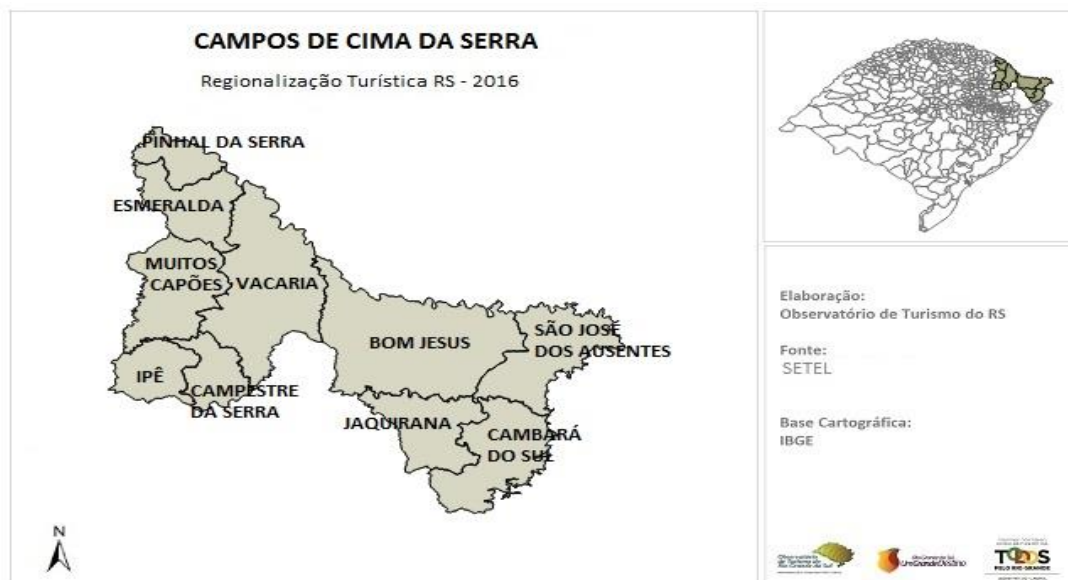


Figura 1. Região dos Campos de Cima da Serra. (Secretaria do turismo esporte e lazer do Rio Grande do Sul).

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE VACARIA

2.1. Localização Geográfica e Logística de produção

O município de Vacaria (RS) está localizado no Nordeste gaúcho nos Campos de Cima da Serra, na bacia hidrográfica Taquarí-Antas, a 962 metros de altitude média (VARGAS, E. W. et al.). Ao Norte encontra-se o rio Pelotas, principal rio do município, o qual é divisor geográfico dos estados do Rio grande do Sul e Santa Catarina. Vacaria está a uma distância de 240 km da capital Porto Alegre e, aproximadamente, 550 km do porto de Rio Grande, principal terminal de exportação de grãos de região sul. Sua posição geográfica possibilita o privilégio de estar no entroncamento de duas rodovias federais, a BR 116 e a BR 285 as quais são as vias de escoamento da produção bem como de abastecimento de insumos e bens de serviços.

Além das rodovias, passa pelo município uma ferrovia com capacidade de transporte de grãos (principal função), contando com um porto seco para o carregamento de comboios. Também possui um aeroporto destinado especificamente para aviões cargueiros facilitando o escoamento da produção (principalmente maçã e flores) de toda região nordeste com destino de exportação.

2.2. Características Edafoclimáticas

Segundo Köppen (1948), o clima é classificado como Cfb, caracterizado por clima temperado úmido com verão temperado, com média das temperaturas diárias no verão variaram de 19,7°C a 22,7°C e no inverno de 18,4°C a 6,4°C na região (Pereira et al., 2009). A precipitação média é de mais de 1.600 mm anuais, distribuídos ao longo do ano, sendo que a média mensal pode variar de 100 mm a 174 mm. Em função da geografia, Pereira et al. (2009) observaram que a leste do município as temperaturas diminuem e a precipitação aumenta em comparação com a região oeste.

No que tange aos tipos de solos, predominam no município três classes de solo, sendo elas o Chernossolos (nas encostas inferiores do rio Pelotas), o Cambissolos associados com Neossolos Litólicos nos locais de relevo fortemente ondulado, aonde a atividade pecuária é mais encontrada e os Latossolos na região central do município, aonde o relevo é suavemente ondulado, proporcionado cultivos de soja, milho, feijão, trigo, aveia, canola e também frutíferas de clima temperado. Estes últimos (os Latossolos Brunos) encontrados nas regiões acima de 800 m no sul do Brasil, são profundos e apresentam cor amarela avermelhada, textura argilosa ou muito argilosa, com elevados teores de matéria orgânica, baixa fertilidade natural, alta saturação por alumínio e alta acidez potencial, fatores que, quando corrigidos, permitem o desenvolvimento de uma agricultura e pecuária intensiva, com padrões produtivos acima da média estadual e nacional em alguns casos (STRECK, et al 2008).

2.3. Características Socioeconômicas

O município de Vacaria possui uma população de 61.342 habitantes, com um índice de desenvolvimento municipal (IDHM) de 0,721. Essa é uma medida composta de indicadores do desenvolvimento humano como longevidade, educação e renda, sendo que quanto mais próximo a 1 mais desenvolvido é o município, (IBGE, 2014), Porto Alegre possuem um IDHM de 0,805. As frutíferas de clima temperado como maçã, pêssigo e uva compõem grande parte da economia do município. Os principais produtos da agricultura são apresentados na Tabela 1, com destaque para a maçã, que faz de Vacaria o maior produtor do Brasil, com uma área colhida de 6.770 hectares, seguida pela agricultura, com 48.000 hectares de soja, 7.700 de milho e 3.000 hectares de feijão (IBGE, 2007; 2015). A agropecuária

apresenta o maior valor adicionado bruto para o município sendo de 160.362 mil reais, comprovando a importância do setor para a economia municipal.

Tabela 1. Produção agrícola municipal, abrangendo culturas perenes e anuais

Cultura	Área (ha)	Rendimento médio (kg ha⁻¹)	Valor da Produção (Mil reais)
Aveia	1.200	1.800	1.944,00
Batata inglesa	800	36.875	40.550,00
Cevada	300	3.900	662,00
Feijão	3.000	2.400	25.350,00
Milho	7.700	8.400	29.106,00
Soja	48.000	3.600	190.253,00
Trigo	6.600	2.340	10.811,00
Maçã	6.770	32.000	172.879,00
Pera	118	18.000	2.549,00
Uva	105	15.714	1.598,00

Fonte: IBGE, 2015

Pela análise da Tabela 1 mesmo a soja apresentando um valor maior da produção comparativamente à maçã, esta apresenta maior importância socioeconômica no município pela grande demanda de mão de obra, proporcionando milhares de empregos no setor. Segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), no mês de janeiro de 2017, admitiu-se 5.542 funcionários para a colheita da fruta, aquecendo o setor de serviços local.

3. CARACTERIZAÇÃO DA COOPerval

A Coopertativa Tritícola Mista LTDA - Cooperval, foi fundada em 1958 por um grupo de 12 produtores rurais que sentiram necessidade de construir um local para beneficiamento e armazenamento de cereais, bem como para compra de insumos para as lavouras. Na época a principal cultura hibernal era o trigo e a estival o trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*), este último era destinado à ração animal (BOCCHESI; BITENCOURT, 2015).

Na década de 70, com o avanço da mecanização e das informações sobre uso de insumos, iniciou a expansão da soja sobre as áreas de campo nativo, suprimindo a pecuária tradicional. Esse fato aumentou o número de associados da Cooperval e houve necessidade de expandir as estruturas de secagem e armazenagem de grãos, de estoques de insumos e também a sede administrativa. Na safra 2016/2017 os associados semearam mais de 100 mil

hectares. Com isso, a cooperativa conta com um corpo técnico para prestação de assistência técnica aos produtores de seis engenheiros agrônomos. Para aprimorar o conhecimento dos profissionais de campo, a Cooperativa em parceria com outras empresas do ramo, oferece bolsas de pós-graduação, além de fomentar a participação em simpósios, congressos e reuniões técnicas. A Cooperval tem parceria com as gigantes do ramo agrícola na área de produção de agrotóxicos e fertilizantes, proporcionando aos associados um amplo portfólio de produtos para a totalidade dos sistemas de cultivo na área de abrangência, além de conseguir oferecer os serviços e produtos da cooperativa aos associados e parceiros a preços mais competitivos perante as concorrentes.

Em 2016, inaugurou a unidade de beneficiamento de sementes, com o objetivo de beneficiar a produção das sementes salvas pelos produtores com campos de produção registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Meio Ambiente, para fornecer aos associados com menor custo e garantia de qualidade. Dessa forma, a cooperativa ofereceu aos associados e parceiros mais um serviço e produto que tem reduzido os custos de produção dos associados.

Diante da crescente valorização da soja grão, esta tem sido o principal produto recebido pela cooperativa durante o período estival, seguido (em menor volume) pelo milho, feijão e no ano de 2016 iniciou as vendas de produtos agrícolas para a cultura da macieira. Já no inverno a principal cultura é o trigo, com perspectiva de redução de área em função do baixo preço pago pelo produto.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. História e utilização da soja

A soja (*Glycine max L.*) tem origem no leste da China, tendo relatos de sua domesticação pelos chineses a mais de 2,8 mil anos AC. No Brasil, a soja foi introduzida no estado de São Paulo em 1901, e o cultivo foi intensificado com a imigração japonesa em 1908. Em 1914 foi iniciado o cultivo no Rio Grande do Sul, ainda em áreas experimentais, aonde lentamente foi conquistando seu espaço. Na década de 70 a soja era a principal cultura do agronegócio brasileiro (e ainda é) onde houve um aumento exponencial da área cultivada, passando de 1,3 milhões de hectares cultivados para 8,8 milhões, graças a pesquisas e as melhorias nas áreas de fertilidade do solo (APROSOJA BRASIL, 2014). Devido ao avanço do conhecimento sobre os benefícios da soja dentro do sistema de manejo de solo e culturas,

bem como para outros usos na indústria de processamento, outros segmentos foram alavancados como a pesquisa e indústria de inoculantes, por exemplo, a cultura possibilitou a introdução de outras culturas em nível comercial como o milho e o feijão (APROSOJA, 2014).

Segundo a Federação das Indústrias Do Estado de São Paulo (FIESP, 2017), o milho é o principal alimento utilizado na ração animal no mundo, e o cereal de maior produção mundial, com estimativas para safra 2016/2017 de 1.053,8 milhões de toneladas no mundo, sendo que 93,5 milhões de toneladas serão produzidas no Brasil. Seguido pela soja que é a principal fonte de proteína vegetal do mundo, com estimativa mundial de produção para a safra 2016/2017 de 340,8 milhões de toneladas (e consumo de 331,7 milhões de toneladas), sendo que 31,5% (110,2 milhões de toneladas) deste total será produzida no Brasil. Evidenciando a importância brasileira no mercado internacional. Em 2017 segundo estimativas da CONAB, foram semeados mais de 33 milhões de hectares no Brasil tendo um aumento de 1,9% em relação a safra anterior, e uma estimativa de aumento de produtividade por área de 10,3%, sinalizando a eficiência produtiva do setor.

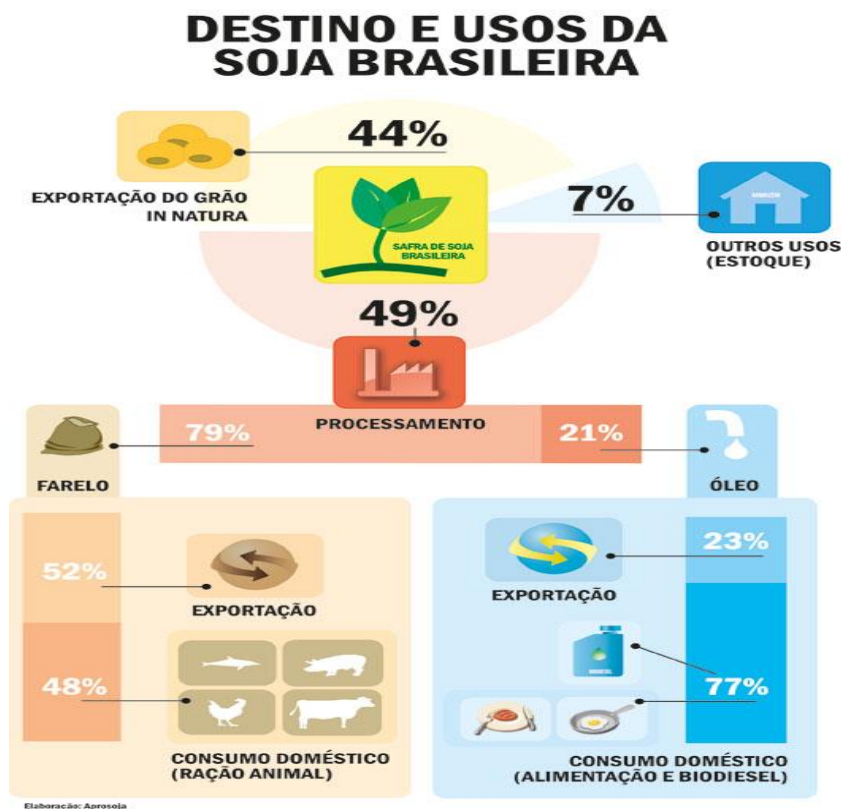


Figura 2. Cadeia agroindustrial da produção de soja brasileira (APROSOJA, 2014)

4.2. Características da cultura

A soja tem seu melhor desenvolvimento com temperaturas entre 20 e 30°C, sendo que necessita de temperaturas acima de 13°C para que ocorra a floração. É caracterizada como planta de dia curto, porém há diferenças entre cultivares quando a sensibilidade ao fotoperíodo (EMBRAPA, 2010). Sua semente apresenta alto teor de proteína e óleo (aproximadamente 46% e 20%, respectivamente) podendo variar de acordo com as cultivares e condições edafoclimáticas (HILL; BREIDENBACH, 1974).

As cultivares de soja são caracterizadas de acordo com seu hábito de crescimento e grupo de maturação relativo (GMR). O hábito de crescimento é dividido em dois grupos: crescimento determinado e indeterminado. O primeiro é caracterizado pelo cessamento do crescimento após o surgimento das primeiras flores; já no segundo, a planta continua produzindo folhas mesmo depois do início da floração (HEARTHERLY; SMITH, 2004). Os GMR são distribuídos de acordo com o ciclo da cultura, sendo que o de números maiores que 7,4 indicam cultivares tardias, de 7,4 a 6,4 ciclo médio e semi-tardio, e menor que 6,4 semi-precoce, precoce e super-precoce (OLIVEIRA A. C.B.; ROSA, A. P. A., 2014).

Para facilitar a comunicação sobre os estádios fenológicos da cultura, Feher e Caviness (1977) desenvolveram uma terminologia universal, clara, simples e objetiva para uniformizar a linguagem de descrição dos estádios de desenvolvimento da soja entre assistência técnica, pesquisa e produtor (Figura 3). A grande vantagem dessa uniformização é a mitigação de interpretações erradas no manejo da lavoura, principalmente em aplicação de produtos químicos, que podem apresentar grandes perdas se posicionados no estágio de desenvolvimento errado (EMBRAPA, 2017).

Os autores dividiram os estádios fenológicos em dois grupos: um vegetativo, representado pela letra V (com exceção apenas de VE que representa a emergência e de VC que representa o nó cotiledonar) e reprodutivo, indicado pela letra R. Junto com as letras acompanham índices numéricos que no vegetativo representa o número de nós na haste com folhas completamente expandidas. Nos estádios reprodutivos os números descrevem o estágio de desenvolvimento, do início da floração até a maturação fisiológica.

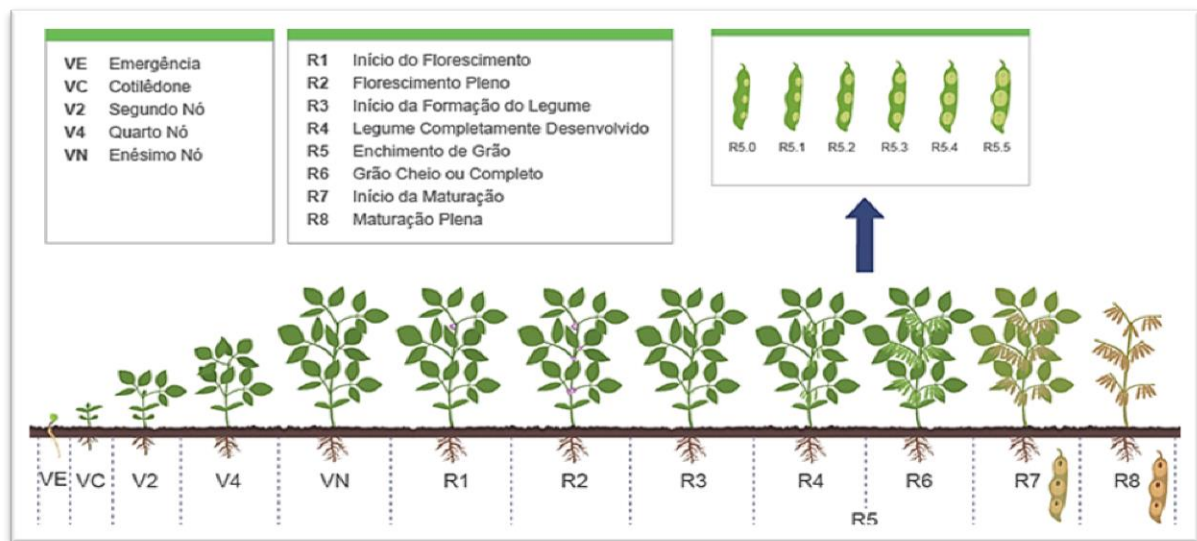


Figura 3. Estádios fenológicos da soja (*Bayer Crop Science*).

4.3. Principais doenças da soja

Em lavouras comerciais de soja as doenças foliares são uns dos principais limitantes para obtenção de altas produtividades. Na cultura, há ocorrência de mais de 40 doenças, podendo apresentar perdas de 15 a 100% (EMBRAPA, 2003). As doenças são separadas de acordo com o local da planta que atacam, sendo elas as doenças radiculares, as foliares, as da haste e a dos grãos (EMBRAPA, 2003).

Segundo FREITAS et al. (2004), a principal doença radicular é a podridão vermelha da raiz, a qual é causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *Glycines*, podendo ocorrer em qualquer estágio fenológico, sendo que seu principal fator limitante da produtividade é o número de vagens por planta. Outros patógenos de solo de grande importância são espécies do gênero *Phytophthora* spp., causadores da podridão por fitóftora, que pode atacar qualquer fase do desenvolvimento, causando o apodrecimento da semente no solo até a morte de plantas adultas. O controle desses patógenos está associado à rotação de culturas, utilização de sementes certificadas e uso de cultivares com resistência genética (HENNING, 2009), sendo que uma vez identificado na lavoura seu controle é dificultado devido a ineficiência de fungicidas aos patógenos de solo.

Dentre as doenças que acometem a folha da soja, as que causam maior dano econômico são o oídio causado pelo fungo *Microsphaera diffusa*, a ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, e as doenças de final de ciclo (DFC) causada principalmente pelos fungos *Septoria glycines* e *Cercospora sojina*. A ferrugem asiática tem causado maiores

danos econômicos, sendo a de maior importância nos campos de cultivo (EMBRAPA, 2010). Além da soja, a ferrugem pode ser encontrada em outros hospedeiros, mesmo sem a cultura estar presente no campo, fazendo com que haja sempre esporos viáveis durante todo o ano agrícola. Os primeiros sintomas são pequenos pontos escurecidos na face abaxial da folha, evoluindo para desfolha precoce e grãos chochos. Todas as regiões produtoras de soja do Brasil apresentam condições ótimas para o desenvolvimento do fungo que são de temperaturas entre 19 e 24°C e molhamento foliar acima de 6 horas, fato que faz com que a ferrugem asiática seja a principal doença do país (EMBRAPA, 2014). Segundo HIKISHIMA et al. (2010), a ferrugem pode apresentar danos entre 28,5% e 69,8%, sendo que os maiores danos são nas semeaduras tardias.

Para controle das doenças da folha da soja, o principal método tem sido o controle químico com as misturas comerciais dos grupos químicos triazóis e estrobilurinas, ou estrobilurinas e carboxamidas, dependendo do alvo biológico (EMBRAPA, 2014). Segundo Henning (2009), as DFC's e oídio, apresentam controle satisfatório com os fungicidas utilizados para controle da ferrugem, o que facilita o manejo fitossanitário. Para controle satisfatório da ferrugem devem ser usadas técnicas integradas, como eliminação dos hospedeiros, semeadura antecipada dentro do recomendado na região e controle químico com misturas de triazóis ou carbixamidas com estrobilurinas.

De acordo com as indicações baseadas em ensaios técnicos em nível de campo, a primeira aplicação para controle da ferrugem asiática deve iniciar com severidade do patógeno menor que 2%. Em infecções com mais de 50% de severidade, o controle com fungicida não apresentou diferença de produtividade em comparação com a testemunha sem tratamento, indicando perda total da lavoura nestes casos. No que tange o intervalo de aplicação, a dependência está condicionada a pressão de infecção e especialmente às condições ambientais locais (GODOY, et al. 2009).

Entre as doenças da haste da soja, a de maior relevância é o mofo-branco causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, podendo causar até 70% de perda de produtividade (MEYER et al., 2016). As condições ambientais para que ocorra a germinação carpogênica do escleródio são temperaturas amenas entre 18 a 25 °C e umidade relativa acima de 70% (EMBRAPA, 2005; HUANG; KOSUB, 1993). Segundo Bardin & Huang (2001) podem ocorrer variações de acordo com a região geográfica de origem dos isolados. Os escleródios são compostos no seu interior por uma medula branca que nada mais é que o micélio do fungo dormente, pelo córtex que é uma camada intermediária, e por uma camada mais externa de

coloração escura composta por melanina, que confere resistência no solo mesmo na ausência de hospedeiros, podendo encontrassem viáveis por até 11 anos (ROCHA, 2007). Esses fatores fazem com que medidas de controle isoladas não tenham mostrado eficiência satisfatória, por isso as medidas devem diminuir a fonte de inóculo inicial, como o uso de semente certificada, rotação de culturas, formação de palha para cobertura uniforme do solo, cultivares com arquitetura que permita melhor aeração na entrelinha e controle químico (MEYER et al., 2016).

4.4. Principais pragas da soja

As pragas que acometem a cultura da soja causam danos irreversíveis em todos os estádios de desenvolvimento, desde o início da germinação das sementes até durante a armazenagem dos grãos. As pragas são classificadas pela região da planta que causam dano: pragas da folha, das vagens e grãos; plântulas, hastes e pecíolo (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000). Segundo Conte et al. (2014), o constante monitoramento é de fundamental importância para a determinação do nível populacional dos insetos para tomada de decisão quanto ao uso ou não de agroquímicos, eliminando aplicações em demasia ou presença de dano a cima do nível de dano econômico ocasionado prejuízos. Guedes et al. (2006) evidenciaram que o melhor método para amostragem de artrópodes de baixa mobilidade, como lagartas e percevejos, é o pano vertical, proposto pelo INTA (Argentina), que é um pano de 90 cm x 86 cm com uma calha de 10 cm de largura no final, após a batida das plantas em direção ao pano, os insetos caem na calha logo abaixo facilitando a coleta. A infestação e o nível de dano das pragas são os fatores considerados para tomada de decisão do uso de agrotóxicos ou controle biológico, os quais nunca devem ser administrados preventivamente (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

4.5. Interferências de plantas daninhas

O manejo de plantas daninhas não é menos importante do que o manejo de pragas e doenças para obtenção de altos rendimentos nos cultivos de soja, pois pode apresentar perdas de produtividade de mais de 40%, dependendo da população de infestantes e do estágio fenológico da cultura (NEPOMUCENO et al., 2007). Para o controle de plantas daninhas deve ser adotado o período anterior a interferência (PAI), período no qual pode se reduzir o

custo de controle, e ainda não ocorreu perdas na cultura. A partir desde período perdas significativas podem ocorrer (MESCHEDÉ et al., 2004). Píttelkow et al. (2009), concluíram que o período anterior a interferência varia de acordo com a infestação de plantas daninhas, sendo que para baixa infestação é de 33 dias após a emergência da cultura e para alta infestação é de 22 dias onde, a partir disto, ocorrem perdas significativas de rendimento de grãos.

As indicações técnicas apontam que as melhores lavouras têm seu início em condições de rotação de culturas e dessecação antecipada (mínimo 20 dias antes da semeadura) e com regulação adequada dos equipamentos de aplicação, depositando o produto e princípio ativo no alvo desejado.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o período de estágio foi possível acompanhar o desenvolvimento de diversas lavouras de milho, de feijão e de soja com os agrônomos de campo na região de abrangência da Cooperval. O monitoramento das lavouras dos associados foi realizado semanalmente pelos técnicos, sendo que cada um deles atende um determinado número de produtores, facilitando o diálogo com os produtores por estabelecer uma relação de confiança mais próxima. Logo após a vistoria era realizada uma breve reunião com o responsável pela lavoura e eram feitas as indicações sobre o manejo da lavoura. Caso necessitasse manejar, havia uma discussão das técnicas e das ferramentas utilizadas, considerando a eficiência e o custo no manejo. No início do período de estágio, a cultura da soja encontrava-se nos estádios fenológicos entre V2 a R1. Quanto o feijoeiro encontrava-se nos estádios V1-V2 em sua maioria, pois é semeado em meados de dezembro em sucessão ao trigo. Porém em algumas propriedades havia lavouras de feijão em estádios mais desenvolvidos (início de formação dos grãos) devido a semeadura antecipada. Já a cultura do milho, em sua maior parte, estava em plena floração.

As indicações para uso de agrotóxicos seguiam as recomendações indicadas pelo fabricante, que é disposto na bula dos produtos, obedecendo a dose, a cultura, o alvo biológico, a periculosidade ambiental e o período de carência, buscando os produtos mais eficientes e com menor impacto ambiental. Embora durante todo ciclo da cultura tenha se lançado mão do uso de agrotóxicos, não foi indicado o uso de misturas em tanque, porém sabe-se que alguns produtores realizavam para facilitar o trabalho. Além disso, quando

necessário eram indicados o uso de adjuvantes para melhorar a qualidade de aplicação e, por consequência, a eficiência do agrotóxico.

5.1. Manejo da Cultura da Soja

O acompanhamento da cultura da soja foi o principal objeto do estágio. Inicialmente foram realizados monitoramentos de plantas daninhas, pragas e doenças do início do ciclo, e a quantidade e eficiência da nodulação de *Bradyrhizobium spp.* nas raízes da cultura com o método de caminhamento aleatório na lavoura e extração de planta para a análise. Como ainda a cultura se encontrava nas fases iniciais de desenvolvimento, não foi possível o uso de pano de batida para a coleta dos insetos. Assim o monitoramento das pragas foi realizado de acordo com os tipos de dano que estava ocorrendo, uma vez que cada praga apresenta dano característico de sua espécie na soja. Para as plantas daninhas, a tomada de decisão e a escolha dos herbicidas eram realizadas de acordo com a espécie das infestantes, a população e o estágio de desenvolvimento que se encontravam.

Para explicar o porquê da técnica de manejo escolhida para o controle de plantas daninhas, os agrônomos relataram que na maioria das lavouras no período do inverno foi realizado o manejo com herbicidas latifolicidas 2,4-D ou Metsulfuron-Metil para controlar a buva (*Conyza spp.*). Ainda no início do desenvolvimento da invasora a fim de reduzir a infestação na primavera/verão durante o ciclo da soja. O critério de escolha destes ingredientes ativos é pela existência de pomares de maçã próximo as lavouras, aonde o 2,4-D pode apresentar danos devido a sua volatilidade. Mesmo assim, foi identificado o escape de algumas plantas, devido ao efeito “guarda-chuva” proporcionado pela aveia-preta. Que é usada como planta de cobertura do solo nas estações de outono e de inverno.

Aproximadamente 20 dias antes da semeadura da soja, os produtores realizam a dessecação da cultura da aveia, com herbicidas que controlem tanto folhas largas como estreitas. Após, teve início a semeadura da cultura da soja, onde todas as lavouras foram semeadas cultivares RR (tecnologia Roundup Ready®) resistente a molécula N-fosfometilglicina - Glifosato, então este foi o principal herbicida pós-emergente utilizado. No dia de término da semeadura, os produtores realizaram a aplicação de Paraquat para eliminar todas as plantas remanescentes e germinadas anteriormente à emergência da soja.

O Glifosato é o principal herbicida usado tanto pré como pós-emergente na cultura, então há a necessidade de determinação muito criteriosa das espécies e dos estádios de

desenvolvimento das plantas daninhas presente na área, uma vez que há ocorrência de resistência a esse herbicida no campo. Este fato tem demandado um ajuste preciso da tecnologia de aplicação nas fazendas, reduzindo em muitos casos os custos de produção pela redução da dose de produto comercial a ser aplicado. Mesmo assim, há relatos de resistência, sendo as principais plantas daninhas que apresentam resistência ao glifosato na região o azevém (*Lolium multiflorum*) e a buva. Com isso houve necessidade de buscar outros produtos pós-emergente com mecanismos de ação capazes de controlar tais invasoras e não causar prejuízos na soja. Os herbicidas para controle dessas daninhas têm sido associados com o glifosato pelos produtores, embora não seja indicada essa prática pelos técnicos, o uso de diferentes mecanismos de ação de herbicidas são para aumentar o espectro de ação e ter controle satisfatório de outras infestantes presentes na área.

Neste sentido, a avaliação das lavouras e decidido por controlar as plantas daninhas, para o azevém foi indicado herbicida sistêmico do grupo químico Oxima Cicloexanodiona (Cletodim), tendo como um dos representantes o produto comercial registrado como Select 240 EC, ou herbicidas sistêmicos do grupo químico Ácido Ariloxifenoxipropiônico (Quizalofop-P-Metílico) representado pelo produto comercial Targa 50 EC. Para a buva foi utilizado o herbicida sistêmico do grupo químico Cloransulam Metílico, tendo como um dos representantes o produto comercial registrado como Pacto®. Esses produtos foram escolhidos por apresentarem o menor custo/área, eficiência satisfatória no controle das daninhas e seletividade à cultura.

Com a introdução da tecnologia Roundup Ready® na maior parte das culturas estivais (milho, soja), tornando essas resistentes ao principal representante herbicida de ação total do mercado, o glifosato, outra planta “indesejável” que apresentou dificuldade de controle nas lavouras de soja foi o milho RR, que precedia a cultura da soja. Assim, foi recorrente a necessidade de lançar mão de herbicidas com outros princípios ativos, com registro para a cultura da soja, como os inibidores da rota metabólica da ACCase. Neste caso, o uso de herbicida graminicida seletivo do grupo químico do ácido ariloxifenoxipropiônico apresentou controle satisfatório nas lavouras. Nos casos que houve azevém e milho guaxo na mesma lavoura foi usado apenas um graminicida, no caso este último.

O controle de plantas daninhas é fundamental para o sucesso da lavoura, uma vez que essas competem com a cultura por água, luz e nutrientes, além de serem hospedeiras de pragas e doenças, dificultar a colheita e comprometer até mesmo em pós-colheita no armazenamento. Neste sentido, a Cooperativa e os Cooperados têm optado pelo uso da tecnologia voltada a

herbicidas como forma de ação/atenuação rápida de problemas que podem comprometer a safra gerando perdas significativas de grãos e também na margem de lucro.

Para o controle de doenças das folhas como a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), o método utilizado para a decisão do controle com fungicidas foi sempre pela observação das condições climáticas favoráveis a ocorrência do patógeno, antes da observação dos sintomas da doença no campo, devido a velocidade de disseminação do fungo em nível de lavoura, bem como da grande dificuldade de controle depois de instalada a infecção. Na primeira aplicação visando o controle de eventuais inícios de infecções de ferrugem (bem como para o controle das doenças de final de ciclo – DFC) foi indicada e utilizada uma mistura comercial de fungicidas dos grupos químicos estrobilurina e triazóis. Essa associação é para aumentar o espectro de ação contra as doenças e ter maior eficiência pela especificidade de grupo químico. Esta aplicação foi posicionada entre os estádios V5 e V7, antes do fechamento de linha, para ainda conseguir atingir as folhas baixas (Figura 4).



Figura 4. Lavoura de soja em estágio fenológico V6, antecedendo o fechamento da linha de semeadura (Fonte: arquivo pessoal do autor).

Outra ferramenta utilizada com o intuito de manter a fungitoxicidade dos fungicidas foi a utilização de fungicidas protetores, tanto orgânicos como inorgânicos, dos grupos químicos dos ditiocarbamatos (Mancozeb), isoftalonitrila (Clorotalonil), fenilpiridilamina (Fluazinam) e Oxidocloreto de Cobre, uma vez que agem em múltiplos sítios do metabolismo dos fungos e também em sua estrutura.

A partir do fechamento das entrelinhas e o início do florescimento, a atenção foi voltada a uma das principais doenças que ocorreram na safra 2016/2017 na região, o mofo

branco, doença fúngica causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Um dos motivos ocorrência foram as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, e a não realização de um sistema diversificado e uso de rotação de culturas visando reduzir a fonte de inóculo da doença. Para seu controle, uma série de técnicas de manejo deve ser integrada pré e pós-plantio. No caso das lavouras já implantadas e com a doença identificada, as únicas ferramentas que podem ser administradas são o controle químico e o controle biológico. Para a tomada de decisão foi monitorada a presença dos apotécios germinados dos escleródios (estrutura de sobrevivência do fungo) (Figura 5).

Assim que estes foram encontrados, aplicações de fungicida específico para este fungo como os a base de Procimidona, ou controle biológico com *Tricoderma spp.* foram indicadas. Entretanto o principal entrave do sucesso do controle químico é atingir o alvo biológico, já que os fungicidas registrados apresentam translocação acropetal, e o dano do fungo ocorre no terço inferior da planta na haste principal e nas ramificações. Então foi recomendada a utilização de vazão de 200 L/ha com bicos de pulverização que proporcionasse gotas finas para melhor cobertura de produto possível. Em lavouras onde os escleródios foram encontrados em número insignificante, o monitoramento continuava constante e, se encontrada a presença do patógeno entre os estádios R1 e o início da maturação fisiológica, indicava-se a aplicação de fungicida a base de Fluazinam com o objetivo de cessar a infecção, impedir a formação dos escleródios e a transmissão para as plantas vizinhas.

Para a tomada de decisão de controle de insetos, foi realizado o monitoramento destes. Inicialmente foram monitorados durante o caminhar nas lavouras, e extraídas algumas plantas para avaliar os danos. Após o fechamento das entrelinhas foi realizado pelo método do pano vertical para mensurar a população das pragas, e também foi a quantificado visualmente o dano na cultura.

No caso de lavouras de soja com a tecnologia Bt, que apresenta resistência a lagartas desfolhadoras, as recomendações foram realizadas apenas se os danos de outras pragas como a Vaquinha (*Diabrotica speciosa*) ficassem acima do nível de dano econômico. Para as lavouras de soja que não possuem a tecnologia Bt as quais estavam mais propensas a danos causados em especial por lagartas desfolhadoras como a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), a lagarta falsa medideira (*Crysomelyx includens*), e a *Helicoperpa armigera*, foi indicada a aplicação de inseticidas de ação por ingestão como os fisiológicos, por serem seletivos a inimigos naturais e eficientes a estas pragas se administrados nos primeiros instares. Nestes casos, o uso de pano de batida era ferramenta essencial nas vistorias.



Figura 5. Monitoramento de danos de *Sclerotinia sclerotiorum* (esquerda) e monitoramento de escleródios germinados (direita) (Fonte: arquivo pessoal do autor).

A partir do estágio fenológico R3 (início da formação dos legumes), a principal praga de ocorrência foi o complexo de percevejos que acometem a cultura da soja, sendo possível encontrar os três principais: o percevejo marrom (*Euschistus heros*), o percevejo verde (*Nezara viridula*) e o percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*). Para estas pragas foi indicado o controle quando coletado 3 adultos a cada duas amostras com batidas de pano. Foram utilizadas primeiramente misturas comerciais de piretróides, que oferecem efeito de choque para controlar o adulto logo após a aplicação, com neonicotinóides, molécula oferece um período residual para controle das futuras gerações. Posteriormente, o monitoramento continuava durante as vistorias, e quando houve reinfestação era indicada a aplicação de inseticida sistêmico do grupo químico dos organofosforados (Acefato), tendo como representante comercial Othene 750 BR.

As lagartas das vagens (*Spodoptera spp.*) foram uma das pragas que surpreenderam os produtores e técnicos na safra, especialmente a partir da formação dos legumes, principalmente na soja RR Pro, pois a tecnologia Bt não apresenta controle sobre essa lagarta, tendo necessidade de indicação de aplicação de inseticida. Além destas, houve uma infestação muito grande de tamanduá da soja (*Sternechus subsignatus* Boh.), que ocorreu em fazendas que não utilizam rotação de culturas. Diferentemente das lagartas e dos percevejos, este não foram controlados, pois o adulto ovoposita na haste da soja, e não há inseticida que controle a larva pois eclode dentro do caule da planta. O controle do adulto nesse caso não tem eficiência, pois o dano já ocorreu e é irreversível.

Após a primeira aplicação para controle da ferrugem asiática, as próximas foram realizadas através do uso de calendário, sendo que foi ajustado devido ao período residual de cada fungicida, o estágio fenológico da cultura e as condições climáticas. Quando as condições foram desfavoráveis ao desenvolvimento do patógeno foi prolongada a data de aplicação. A segunda e a terceira aplicação ocorreram entre os meses de janeiro, fevereiro e março na maioria das lavouras, os quais coincidem com o período de maior ocorrência de ferrugem no Rio Grande do Sul, culminando, também, com a ocorrência de oídio.

De maneira geral, as lavouras atendidas apresentaram uma necessidade de três aplicações de fungicidas e inseticidas, quando então passavam por uma última avaliação a fim de se ter certeza se havia ou não necessidade de uma quarta aplicação de fungicida. A decisão desta última aplicação era baseada nos estádios de desenvolvimento da cultura, seu grupo de maturação fisiológico para saber quantos dias de ciclo ainda possuía, e a incidência de doenças fúngicas. Embora o uso de agrotóxicos onere gastos ao produtor, é o método mais eficiente para controle de doenças na soja, sendo viável economicamente.

Um dos motivos da maior parte das aplicações serem calendarizadas é pelo período de retorno dos técnicos na lavoura. Esse tempo de retorno é de sete dias, especialmente em momentos críticos como formação dos legumes e enchimento dos grãos, períodos estes onde podem ocorrer perdas potenciais irreversíveis na cultura. Não foi indicada ao produtor a repetição do mesmo grupo químico a fim de evitar o surgimento de resistência e a quebra da tecnologia.

Em alguns casos, após a aplicação de inseticidas e fungicidas, foram identificados fitotoxicidade na soja, principalmente pelo uso de fungicidas do grupo químico Triazol principalmente contendo Prothioconazol. Tal fato foi associado a alguns dias após a aplicação dos mesmos com temperaturas acima de 30 °C, o que potencializou tais efeitos nas plantas. Entretanto, não foi relatada ou observada redução de rendimento associada a tal fato.

5.2. Manejo da Cultura do Feijoeiro

O principal tipo de feijão semeado na região foi o feijão carioca, representando em torno de 10% da área semeada na região, sendo todo o manejo da cultura realizado com máquina (do plantio a colheita). Inicialmente foi avaliada a qualidade da semeadura da cultura com a contagem do número de plantas emergidas por metro linear e extrapolado para um hectare assim tendo a população de plantas, que deve ser de 200 a 220 mil plantas por hectare.

Em geral, as lavouras estavam bem estabelecidas com o estande de plantas indicado. No início do ciclo da cultura, logo em estágio fenológico V2-V3, foi recomendada aplicação de nitrogênio (N) na forma de uréia (46% de N) cujas doses variavam de acordo com a situação que a lavoura se encontrava. Foi levando em consideração para a indicação de Nitrogênio o estande de plantas, a eficiência da nodulação e a expectativa de rendimento do agricultor.

Durante o ciclo da cultura foram realizadas vistorias para a recomendação do controle de plantas daninhas, o manejo de doenças e o controle de pragas. Dentre as plantas daninhas, a de maior dificuldade de controle na cultura do feijoeiro é o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e corda de viola (*Ipomeia spp.*) no grupo das folhas largas e, o trigo voluntário no grupo das gramíneas.

A doença de maior importância na região para a cultura do feijoeiro é a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, o qual pode causar perdas de rendimento da cultura e danos às sementes. As aplicações de fungicidas para controle foram indicadas sempre como medida preventiva ao aparecimento dos sintomas, pois o clima da região é muito propício para o desenvolvimento da antracnose, fazendo com que após a infecção a taxa de progresso da doença seja muito elevada e as perdas na qualidade do grão e do rendimento da cultura são certas e grandes após instalada a infecção. O produto comercial recomendado foi o Fox® que é uma mistura de fungicida mesostêmico e sistêmico dos grupos químicos Estrobilurinas e triazolintiona (Trifloxistrobina e Protioconazol respectivamente), com um intervalo de aplicações de 14 a 16 dias, se a severidade e a pressão de infecção forem intensas.

Devido a cultura emitir flores durante quase todo ciclo foi realizada a dessecação do feijoeiro para uniformizar a umidade dos grãos e possibilitar a colheita mecanizada. Para isso foi intensificado o acompanhamento da cultura e feita determinação do ponto de aplicação de herbicida, uma vez que é preciso que os grãos já tenham interrompido sua ligação com o restante da planta, não recebendo mais fotoassimilados, que ocorre quando o hilo se desprende do legume. Isso garante que não haja translocação de produto para os grãos. O produto comercial utilizado para esta prática tem registro, e foi o Reglone®, seu ingrediente ativo é o Diquate e tem ação não sistêmica. O período de carência da aplicação até a colheita é de sete dias, porém as lavouras não são colhidas antes de 10 dias após a aplicação devido à perda de umidade dos grãos ser lenta.

Dentre as lavouras assistidas, uma delas tinha irrigação, o que permite controle de imprevistos com veranicos. Esta lavoura foi plantada em meados de novembro e dessecada no

início de fevereiro quando atingiu a maturação fisiológica, obtendo produtividade de 68 sc/ha, acima da média regional.



Figura 6. Lavoura de feijão em pleno desenvolvimento (Fonte: arquivo pessoal do autor).

5.3. Manejo da Cultura do Milho

As lavouras de milho já estavam em estádios avançados de desenvolvimento quando do início do estágio. Dessa forma, o acompanhamento foi voltado para o monitoramento de doenças da folha e do colmo e o pulgão. Os híbridos semeados foram a grande maioria com a tecnologia Bt, sendo apenas as áreas de refúgio sem resistência a lagartas, o que facilitou muito o controle de lagartas dispensando o uso de inseticidas para controle de Lepidópteros a partir do estágio fenológico V6.

As principais doenças do milho foram a Ferrugem Comum causada pelo fungo *Puccinia sorghi* e a Cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora zea-maydis*.

Nas lavouras que apresentavam sintomas expressivos de patógenos e também de pulgões foram indicadas aplicações aérea de fungicida e inseticida. Considerando o produto registrado para a cultura, a toxicidade ambiental e menor preço.

5.4. Outras Atividades

Além das vistorias das lavouras durante o estágio foram realizadas avaliações no campo experimental da parceria da Cooperval com a UCS (Universidade de Caxias do Sul). Os experimentos têm por finalidade quantificar o máximo potencial produtivo e a tolerância aos patógenos das principais cultivares semeadas na região, bem como testar o comportamento dos lançamentos das empresas antes de serem recomendados para os produtores no campo.

Também são realizados e testados protocolos de aplicações de fungicidas e inseticidas das empresas de agrotóxicos para comparar a eficiência do controle das pragas e doenças. Nesse local é realizado no final da safra um dia de campo com os associados para apresentar os resultados obtidos (Figura 7).



Figura 7. Área experimental com ensaios de cultivares e eficiência de produtos no campo onde foi realizado o Dia de campo Cooperval (Fonte: arquivo pessoal do autor).

6. DISCUSSÃO

A perspectiva climática para safra 2016/2017 foi do evento climático La Niña, caracterizando períodos de estiagens no verão para o Sul do Brasil. Essas previsões fizeram com que os técnicos e produtores aumentassem o número de sementes por hectare, a fim de aumentar a população de plantas para amenizar os efeitos da possível estiagem na perda de plantas por área, caso a germinação fosse comprometida. Isso também favorece o fechamento mais rápido das entrelinhas, controlando melhor a emergência de plantas daninhas. Entretanto, as previsões climáticas não se concretizarão, uma vez que a precipitação foi acima da média para a região e a estratégia de aumentar a população por área teve efeito reverso em muitas áreas. O aumento na população fez com que ocorressem problemas como muita área foliar por metro quadrado. Isso proporcionou queda precoce das folhas da soja por falta de radiação, e o aparecimento de diversas doenças no baixeiro devido à dificuldade de penetração dos fungicidas. Esses problemas tiveram efeitos diretos na produtividade, uma vez que, influenciam no peso de mil grãos e no número de legumes por planta e área.

O crescimento exagerado das plantas proporcionou um microclima nas entrelinhas da soja excelente para o desenvolvimento do mofo branco. Esse fato fez com que mofo branco se tornasse a principal doença da cultura na safra. Mesmo o controle químico sendo eficiente, o manejo integrado de doenças foi o método mais satisfatório visto no campo. Embora seja indicada pelos agrônomos da Cooperval, a rotação de culturas é muito pouco utilizada. Devido aos entraves comerciais do milho, que é a principal gramínea utilizada no sistema de rotação, como preço baixo e pouca liquidez. As previsões do fenômeno La Niña reduziram ainda mais as áreas semeadas de milho, aumentando o aparecimento de doenças na soja, que além de causarem dano essa safra, os restos culturais serão fonte de inóculo para as próximas safras. Então para controle de doenças da soja, principalmente as necrotróficas, é necessário realizar um planejamento em longo prazo do sistema de rotação de culturas na fazenda, ajustando as espécies que não sejam hospedeiras de doenças da cultura posterior. A utilização de ferramentas do método de controle cultural de controle de doenças, como o uso de cultivares resistentes ou tolerantes, ajuste de população de plantas, escolha de cultivares com arquitetura que proporcione melhor penetração dos fungicidas, também fazem parte do sucesso da lavoura e proporcionam redução do uso de insumos.

Os controles da maior parte das doenças folhares e pragas se deram em sua totalidade de maneira preventiva, com a primeira aplicação realizada antes do fechamento da linha para atingir as folhas do terço inferior da planta. Pesquisas apontam que o controle da ferrugem preventivamente ou até com o máximo 2% de incidência, que é muito difícil de ser mensurado em grandes lavouras, apresenta vantagens significantes no rendimento comparado com aplicações tardias, com maiores incidências do patógeno. Para as lagartas os lineares de ano econômico não acompanharam a evolução das novas cultivares. Cultivares modernas tem menor índice de área foliar, assim não admitem a mesma intensidade de danos que as cultivares mais antigas. Contudo a cooperativa e os cooperados tem observado que as aplicações preventivas são a melhor estratégia no momento. Embora o custo de produção seja alto devido ao alto uso de insumos, dentro deles os agrotóxicos, a cultura é economicamente viável e nas ultimas safras tem deixado os produtores muito satisfeitos.

Durante algumas aplicações de agrotóxicos no mês de fevereiro houve a ocorrência de dias com temperaturas muito elevadas e, em algumas localidades, períodos de estiagem. Esses fatores proporcionaram a ocorrência de fitotoxicidade dos fungicidas em algumas áreas de soja. Parte do problema foi ocasionada devido à baixa capacidade operacional dos conjuntos mecanizados de algumas propriedades, especialmente pelos pulverizadores terem capacidade

de operacional menor que a necessária para a área plantada. Assim as aplicações ocorram fora da faixa preferencial de temperatura (abaixo de 30°C e de umidade relativa do ar acima de 60%), e aliado com a condição de estresse que as plantas se encontravam, potencializaram a ocorrência de fitotoxicidade. A aquisição de pulverizadores com maior capacidade de trabalho, as aplicações noturnas ou o uso da aviação agrícola nos períodos de maior demanda nas aplicações, são ferramentas e estratégias que podem e tem sido utilizada para redução deste tipo de problemas nas lavouras, mostrando-se muito eficientes.

A diversificação de culturas num sistema de rotação além de ter as vantagens para a redução do inóculo de doenças tem outras séries de vantagens que devem ser muito bem analisadas. Como a rotação de mecanismos de ação de herbicidas, para evitar resistência das plantas daninhas é outra grande vantagem desse sistema, assim como a otimização do uso das estruturas da propriedade e da mão de obra. Porém, culturas alternativas como o linho, a canola, a ervilha e a cevada não possuem uma estrutura de armazenagem e comercialização que fomente seu cultivo pelo produtor, sendo travados geralmente por gargalos econômicos.

O uso de híbridos de milho e cultivares de soja com tecnologia resistente a lagartas (Bt) tiveram sucesso no controle dessas, reduzindo drasticamente o uso de inseticidas e o custo de produção. Já a tecnologia RR (Round up Ready), que são plantas resistente ao herbicida pós emergente glifosato, tem sido economicamente viável na cultura da soja. Porém na cultura do milho além de não se rotacionar herbicidas, o milho RR se torna invasora nas lavouras de soja RR, necessitando de uso de outro herbicida gramínicida, aumentando o uso de agrotóxicos nas lavouras e o custo de produção.

Os eventos realizados pela Cooperval são muito importantes e de grande proveito pelos produtores, sendo sempre realizados com enfoque técnico, mostrando seriedade e a confiabilidade dos dados obtidos. Isso mantém produtores e técnicos atualizados sobre as novidades e problemas potenciais que ocorrem no campo. A parceria da Cooperval com a Universidade de Caxias do Sul, produz aos técnicos e associados dados atuais, das melhores formas de manejar lavouras de alto rendimento, e obter a maior lucratividade possível. Os ensaios de cultivares buscam as melhores cultivares adaptadas ao clima da região, fato que adiciona a competência e inquietação da empresa com os avanços da tecnologia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que tange ao estágio, este foi muito proveitoso para minha formação como Eng^o Agrônomo. A cooperativa possui um excelente corpo técnico com capacidade de conduzir lavouras de alta produtividade com uso racional de insumos, bem como propiciou minha inserção e aproximação ainda maior entre a teoria e prática.

Das experiências vividas uma das mais proveitosas durante o período de estágio foi o acompanhamento de uma propriedade que possui irrigação, a qual obtém resultados de produtividade e financeiros muito superiores às áreas não irrigadas, principalmente nos anos que ocorrem estiagens. Além da irrigação o produtor e os colaboradores possuem uma capacidade técnica que imprime competitividade e zela pelo seu negócio, sendo um expoente e formador de opinião na região.

Além disso, outra experiência muito proveitosa foi o monitoramento de lavouras, o conhecimento do manejo de diferentes cultivares de soja, as vantagens e desvantagens de materiais transgênicos, a aplicação e posicionamento de herbicidas, inseticidas e fungicidas após rigorosa amostragem e a escolha do melhor ingrediente ativo de acordo com as plantas daninhas, pragas e doenças encontrados. Neste momento a base técnica da teoria precisa e é aprimorado na prática.

O estágio serviu para afirmar mais uma vez a percepção pessoal minha da vocação para o retorno a região e desenvolver trabalhos no campo em área própria e como técnico de campo. Essa breve experiência procurarei usar durante a caminhada profissional, não só as experiências com o manejo das culturas, mas a competência, a importância e a responsabilidade econômica e social que o engenheiro agrônomo possui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APROSOJA BRASIL. **História da soja**. Aprosoja Brasil, 2014. Disponível em <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>>. Acesso em: 30 de mar. 2017.
- APROSOJA BRASIL. **Uso da soja, 2014**. Disponível em: <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/> >. Acesso em : 01 de abr. 2017.
- BARDIN, S.D.; HUANG, H.C. Research on biology and control of Sclerotinia diseases in Canadá. **Canadian Journal Plant Pathology**, Ottawa. Vol. 23: 88-98. 2001.
- BOCCHESE, C. A. C.; BITENCOURT, M. C. S. **História de cooperação que deu certo**. UERGS: Vacaria, 2015. p 21.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2016/17, v. 4, n. 6. Brasília, março de 2017.
- CONTE, O. et al. **Resultados do Manejo Integrado de Pragas da Soja na Safra 2013/14 no Paraná**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2014. 57 p. (Documento, 356). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109670/1/Resultados-do-manejo-integrado-de-pragas-da-soja-na-safra-2013-14-no-Parana.pdf>>. Acesso: em 30 mar. 2017.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2003**. Disponível em:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/control.htm>>. Acesso em: 30 de mar. 2017.
- EMBRAPA. **Manual de Identificação de Doenças de Soja**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2005. 72 p . (Documentos 256).
- EMBRAPA SOJA. **História da soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 30 mar. 2017.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2011**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2010. 247 p. (Sistemas de produção, 14). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Sistema_Producao14_VE.pdf> Acesso em: 30 mar. 2017.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, E.C. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.
- FIESP. Safra mundial da soja 2016/2017. FIESP, São Paulo, mar. 2017. Mensal. Disponível em: http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2017/03/boletim_soja_marco2017.pdf Acessado em: 30 de mar. 2017a.
- FIESP. Safra mundial do milho 2016/2017. FIESP,São Paulo, abr. 2017. Mensal. Disponível em: http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/attachment/boletim_milho_abril2017/. Acessado em: 22 de abr. 2017.
- FREITAS, T.M., et al. Dano devido à podridão vermelha da raiz na cultura da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.991-996, jul-ago, 2004.

GODOY, C.V.; FLAUSINO, A.M.; SANTOS, L.C.M.; DEL PONTE, E.M. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.1, p.56-61, 2009.

GUEDES, J.V.C., et al. Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. de inseto-praga da soja em diferentes espaçamentos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1300, jul-ago, 2006.

HEATHERLY, L. G. E SMITH, J. R. Effect of soybean stem growth habit on height and node number after beginning bloom in the midsouthern USA. **Crop Science**, vol. 44, 1855-1859, 2004.

HENNING, A.A. **Manejo de doenças da soja (Glycine max L. Merrill)**. Informativo ABRATES. vol.19, nº.3, p.12, 2009.

HILL, J.E.; BREIDENBACH, R.W. Proteins of soybean seeds. II. Accumulation of the major protein components during seed development and maturation. **Plant Physiology**, v.53, p.747-751, 1974.

HIKISHIMA, M., et al.; Quantificação de danos e relações entre severidade, medidas de refletância e produtividade no patossistema ferrugem asiática da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, 2010, p. 96-103.

HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Embrapa Soja, 2000. p. 47 (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

HUANG, H.C.; KOZUB, G.C. Influence of inoculum production temperature on carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal Microbiology**. Saskatoon. Vol. 39: 548-550. 1993.

IBGE. **Produção agrícola municipal: lavoura permanente 2015**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=432250>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

IBGE. **Produção agrícola municipal: cereais, leguminosas e oleaginosas 2007**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=432250&idtema=18&search=rio-grande-do-sul|vacaria|producao-agricola-municipal-cereais-leguminosas-e-oleaginosas-2007>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 479p.

MANDARINO, DIEGO. **Vacaria lidera geração de empregos no RS em janeiro**. Jornal Pioneiro. 28, fev. 2016. Economia.

MESCHEDE, D.K.; et al. **Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas**. Planta daninha, v.22, p.239-246, 2004.

MEYER, M.C, et al. **Eficiência de fungicidas para controle de mofobranco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2013/2014: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 109).

MEYER, M.C, et al. **Eficiência de fungicidas para controle de mofobranco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2015/2016: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2016 p.1 (Embrapa Soja. Circular Técnica, 122).

NEPUCENO, M. et al. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: EMPRABA soja, 2007. 9p. (Circular Técnica, 48).

NEPUCENO, M. et al. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.

OLIVEIRA A. C.B.; ROSA, A. P. A. (Ed.). **Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2014/2015 e 2015/2016**. Pelotas; Empraba Clima Temperado, 2014. p. 41-97. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1011192/indicacoes-tecnicas-para-a-cultura-da-soja-no-rio-grande-do-sul-e-em-santa-catarina-safras-20142015-e-20152016>. Acesso em: 30 abr. 2017.

PEREIRA, P. T.; FONTANA, C. D.; BERGAMASCHI, H. **Pesquisa agropecuária gaúcha. O clima da região dos campos de cima da serra, Rio Grande do Sul: condições térmicas e hídricas**. Porto Alegre, v.15, n.2, p.145-157, 2009.

PITTELKOW F.K. et al. **Interferencia das plantas daninhas na cultura da soja transgênica. Global Science and Technology**. Rolin de Moura, v 02, n. 03, p.38 - 48, set/dez. 2009.

ROCHA, R.P. **Manejo da podridão de sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e míldio (*Bremia lactucae*) na cultura da alface**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Agricultura) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2007.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 222 p.

VARGAS, E. W. et al. **Plano municipal de saneamento básico município de Vacaria/RS 2013**. Vacaria: Urbana Logística Ambiental, [2013]. 179 p. Disponível em: <http://www.vacaria.rs.gov.br/docs/PMSB-Vacaria-%20Versao-Final.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2017.