

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Gabriel Fiametti Lütz
00180994**

*Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agronômica Ltda. em lavouras de soja e arroz
irrigado.*

PORTO ALEGRE, Abril de 2015.

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

**Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agrônômica Ltda. em lavouras de soja
e arroz irrigado.**

Gabriel Fiametti Lütz
00180994

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.

Supervisores de campo do Estágio: Eng^o. Agr^o M. sc. Anderson Vedelago e Eng^a Agr^a Dra.
Cláudia Erna Lange

Orientador Acadêmico do Estágio: Professor Ibanor Anghinoni

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Renata Pereira da Cruz – Departamento de Plantas de Lavoura
(Coordenadora)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Carlos Ricardo Trein – Departamento de Solos

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio - Departamento de Fitossanidade

Profa. Lúcia Brandão Franke - Departamento de Plantas Forrageiras e
Agrometeorologia

Profa. Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia

PORTO ALEGRE, Abril de 2015.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Eduardo e Ana, pela educação e incentivo a buscar os meus anseios como pessoa, o apoio foi fundamental neste crescimento e a meu irmão, Vicente, pelo apoio e presença.

A minha namorada, Tassiana Martini, que me acompanhou durante os melhores e nos mais difíceis momentos da Graduação.

Aos meus colegas de faculdade pela amizade, presença, risadas e conversas que garantiram assim um dos melhores momentos da minha vida.

A meus professores, em especial meu orientador Ibanor Anghinoni, pela transmissão dos seus conhecimentos de uma vida inteira dedicada à academia.

Aos meus tutores de estágio, Anderson Vedelago e Cláudia Erna Lange, que me aceitaram no seu dia-a-dia corrido e contribuíram muito para a minha formação.

RESUMO

O estágio foi realizado na empresa Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agrônômica Ltda. durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2015. A sede da empresa está localizada no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Este estágio teve por objetivo aperfeiçoar os conhecimentos adquiridos na academia, assim como adquirir experiência nas áreas de produção agrícola, monitoramento de pragas e doenças, acompanhamento de aplicações de defensivos agrícolas, condução de protocolos experimentais e manejo da cultura da soja. As atividades se concentraram nos municípios de Capivari do Sul, Uruguaiana e São Gabriel, cidades de atuação da empresa.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Tabela 1 – Interpretação dos teores de P e de K disponíveis em função do teor de argila e CTC pH 7,0, respectivamente.....	16

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Figura1 - Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja (porcentagem de área foliar lesionada).....	20
2. Figura 2. Apresentação da unidade demonstrativa de cultivares sobre estresse hídrico durante dia de campo no município de Uruguaiana, RS.....	22

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de realização do trabalho.....	10
2.1. Localização e aspectos sociais	10
2.2. Caracterização climática	10
2.3. Caracterização dos solos e relevo	10
2.4. Agronegócio regional	11
3. Caracterização da instituição de realização do trabalho	13
4. Referencial teórico do assunto principal	14
4.1. Cultura da soja	14
5. Atividades Realizadas	18
5.1. Cultura da soja	18
5.1.1. Semeadura das unidades experimentais	19
5.1.2. Monitoramento e avaliações das unidades experimentais	19
5.1.3. Aplicações fitossanitárias	20
5.2. Visitas aos produtores	21
5.3. Acompanhamento de dias de campo	22
6. Discussão	23
7. Considerações Finais	25
Referências Bibliográficas	26
Apêndice A. Lista de inseticidas e fungicidas utilizados nos protocolos experimentais.....	29

1. INTRODUÇÃO

A soja se caracteriza por ser uma cultura de sequeiro e domina as áreas de coxilha da metade norte do estado do Rio Grande do Sul. A proposta do estágio junto à empresa Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agronômica foi de aprofundar e gerar conhecimentos, através da pesquisa realizada pela empresa, e verificar a aplicação destes junto a produtores da metade sul do estado pela necessidade de diversificação de culturas e de renda em suas propriedades.

O arroz irrigado (*Oryza sativa*) e a pecuária de corte extensiva predominam nas áreas de várzea da metade sul do RS, que estão enfrentando muitas dificuldades para se manterem rentáveis e seguros. O custo da lavoura de arroz e do arrendamento, que ocupa cerca de 50% da área orizícola, tem se tornado cada vez mais caros, especialmente pelo aumento no preço do óleo diesel e da energia elétrica, necessários para captação e distribuição da água na lavoura. Além disso, o manejo tradicional do sistema (arroz-pousio) tem levado à degradação do solo e dos campos de sucessão, que levam a uma baixa diversidade florística (dominância do capim-Anoni). Além disso, o controle de plantas daninhas, pragas e doenças na cultura do arroz têm intensificado as aplicações de defensivos. Há, enfim uma série de situações negativas que o monocultivo do arroz irrigado e o uso extensivo da pecuária trazem para as propriedades levando à baixa produtividade e sustentabilidade do sistema produtivo nas terras baixas da metade sul do estado.

A soja, se bem manejada, pode beneficiar esse sistema produtivo, trazendo mais diversidade e renda, auxiliando no controle de plantas daninhas, pragas e doenças. Desta maneira a integração lavoura-pecuária e a rotação arroz irrigado-soja são de nosso interesse pessoal e objeto de estudo e preocupação da empresa, Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agronômica Ltda.

A empresa tem sua sede em Porto Alegre, RS, porém sua área de atuação abrange o Litoral Norte, a Campanha, a Fronteira Oeste e a Zona Sul do Estado, sendo elas as regiões produtoras de arroz irrigado e que também estão inseridas na micro-região sojícola 101. As atividades de pesquisa se concentraram nos municípios de Capivari do Sul, São Gabriel e Uruguaiana, contudo há ainda outros municípios onde são prestados serviços como em, Santa Vitória do Palmar, Santo Antônio da Patrulha, Itaqui, Jaguarão, Arroio Grande, Dom Pedrito, Alegrete, Rosário do Sul e Cachoeira do Sul.

Sendo assim, as atividades do estágio se constituíram na geração e execução de protocolos experimentais que apontassem as melhores práticas para os diferentes níveis de manejo da cultura da soja e na transferência dos resultados e conhecimentos da equipe de

agrônomos nas consultorias prestadas aos produtores e empresas privadas. Desta maneira as atividades realizadas no estágio compreenderam o período de janeiro a março de 2015 totalizando uma carga horária de 300 horas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1. Localização e aspectos sociais

As atividades decorrentes do estágio foram realizadas predominantemente no município de Capivari do Sul, mais precisamente na área experimental da empresa FM Canquerini. O município está inserido na microrregião do Litoral Norte gaúcho sendo limítrofe com os municípios de Palmares do Sul (Sul), Viamão (Oeste), Balneário Pinhal (Leste) e Osório (Norte). Trata-se de um município com história recente, pois adquiriu essa categoria pela Lei Estadual n.º 10.634, de 28-12-1995 mantendo o nome de Capivari do Sul (CAPIVARI DO SUL, 2015). Caracteriza-se por ser um município de produção agropecuária, onde no ano de 2000 segundo Strohaecker et al. (2006) o PIB gerado foi de aproximadamente R\$ 40,599 milhões de reais, sendo 41% oriundo do setor agropecuário.

Os municípios de São Gabriel e Uruguaiana, onde também foram desenvolvidas atividades como estagiário, tiveram o objetivo de servir como comparação entre as diferentes regiões do estado e para verificar qual seria o comportamento da soja nestes diferentes ambientes.

2.2. Caracterização climática

O clima da região do Litoral Norte é controlado por duas massas de ar que se originam no Anticiclone Atlântico e no Anticiclone Migratório Polar, caracterizando assim um clima subtropical de encosta e dominado largamente pela Massa Tropical Marítima. De acordo com Moreno (1961), o clima de Capivari do Sul, Uruguaiana e São Gabriel é classificado como Cfa (clima temperado úmido com verão quente), conforme a classificação de Köppen, e estão sob a influência de temperaturas médias anuais próximas de 19°C e precipitações pluviométrica de 1400mm anuais. Há também grande ocorrência de rajadas de vento no município de Capivari do Sul, que se concentram nos quadrantes Nordeste (NE) com maior frequência nos meses de setembro a março, e outra de Sudoeste (SW), atuante nos meses de abril a agosto (OSÓRIO, 2015).

2.3. Caracterização dos solos e relevo

O município de Capivari do Sul está situado na Planície Costeira Externa, havendo predominância da Unidade de Mapeamento de Solos denominada Palmares, fazendo parte da região do Litoral Norte. A classe predominante do solo na região é Planossolo Háplico

Eutrófico espessarênico (STRECK et al., 2008). São solos imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas de várzea, com relevo plano a suave ondulado. Geralmente apresentam a seguinte sequência de perfis: A-E-Bt-C com horizonte A geralmente de cor escura e o horizonte E de cor clara, ambos de textura arenosa com passagem abrupta para o horizonte Bt, que é mais argiloso e adensado, de cor acinzentada com ou sem mosqueados vermelhos e/ou amarelos. Do ponto de vista da fertilidade, são solos pobres em matéria orgânica com altos teores de areia, baixa disponibilidade de fósforo e potássio.

Já o município de São Gabriel apresenta solos da classe dos Planossolo Háptico Eutrófico vertissólico com maior teor de argila e de matéria orgânica e quimicamente mais férteis em termos de nutrientes. Entretanto em Uruguaiana se encontram solos mais férteis e novos como o Chernossolo Ebânico Carbonático e o Neossolo Regolítico Eutrófico, respectivamente, em maior extensão. Em ambos os municípios o caráter hidromórfico é característico. Chernossolos são solos rasos com teores consideráveis de matéria orgânica conferindo cores escuras ao horizonte A chernozêmico, além disso, possuem alta fertilidade química com saturação por bases maior que 65% e alta CTC ($> 15 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$). Há também presença de argilominerais 2:1 que causam dificuldades operacionais para o preparo do solo e semeadura da soja. Neossolos são de formação recente apresentando o horizonte A assentado sobre rocha totalmente alterada (horizonte C ou Cr) e contato lítico em profundidade maior do que 50 cm (Streck et al., 2008).

2.4. Agronegócio regional

A cultura do arroz irrigado possui grande importância no agronegócio do Rio Grande do Sul, pois há uma estimativa de área plantada de 1,119 milhões de hectares para a safra 2014/15 e uma produção que pode representar 67% da produção nacional do produto (CONAB, 2015). No Litoral Norte, estima-se uma área de 142,25 mil hectares, enquanto Capivari do Sul é responsável por 16,750 mil hectares de arroz irrigado. São Gabriel, na região da Campanha teve 30 mil hectares e Uruguaiana na Fronteira Oeste teve 104,250 mil hectares semeados (IRGA, 2015a). Isto deixa muito claro a alta dependência econômica das propriedades desses municípios do cultivo de arroz irrigado.

Segundo Gomes et al. (2006) há no estado do RS, aproximadamente 5,4 milhões de hectares de solos de várzea ocupando áreas de baixas altitudes (0-200m), com relevo variando de plano a suave ondulado de áreas mais ou menos contínuas, mecanizáveis e facilmente irrigadas. Estas extensas áreas, se bem manejadas, possibilitam o crescimento e expansão de uma agricultura sustentável tendo como pilares, as boas práticas culturais e agronômicas.

Algumas dessas práticas, como rotação de culturas, manejo integrado de pragas e doenças, semeadura das culturas no período recomendado e o monitoramento da lavoura possibilitarão ao produtor alcançar boas produtividades e a sustentabilidade do seu negócio agrícola. A inserção da cultura de soja em áreas de várzea é uma dessas alternativas. Segundo dados do IRGA (2015b), a área de soja em terras baixas na metade sul do RS passou de 11,150 mil hectares na safra 2009/10 para 287,454 mil hectares na safra 2013/14, mostrando um crescimento de aproximadamente 2.600% nesse período, um vultoso crescimento que necessita de um assessoramento competente e que viabilize a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema de produção.

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A empresa Oryza Consultoria Ltda. foi originalmente criada pelo Engenheiro Agrônomo Valmir Gaedke Menezes no ano de 2012. O foco das suas atividades na época eram a pesquisa e a consultoria agrônômica em lavouras de arroz irrigado, auxiliando empresas multinacionais no adequado posicionamento de seus produtos no mercado e produtores rurais a adotar as melhores estratégias para os seus sistemas produtivos.

No ano de 2014 a Empresa alterou sua razão social para Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agrônômica Ltda. Essa alteração deveu-se à inclusão dos sócios Anderson Vedelago e Cláudia Erna Lange. Anderson é formado em Agronomia na Faculdade de Itapiranga (FAI) em Santa Catarina e possui Mestrado em Ciência do Solo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) enquanto que Cláudia Lange é graduada na UFRGS e possui Mestrado e Doutorado também na mesma instituição com ênfase em Fitotecnia. A empresa conta também com a participação de mais dois funcionários com formação de técnico agrícola.

A Empresa está crescendo e se estruturando a cada ano e conta com áreas experimentais nos municípios de Capivari do Sul em parceria com a empresa FM Canquerini e em Arroio Grande em parceria com a empresa Planfer. Nas duas estações são desenvolvidas atividades de pesquisa com arroz irrigado e soja. Há atuação em pesquisa também em propriedades rurais em São Gabriel, Rosário do Sul, Uruguaiana, Alegrete e Itaqui. A empresa possui uma semeadora-adubadora de precisão utilizada para a instalação de todos os protocolos experimentais de arroz irrigado e também uma semeadora-adubadora para soja. Há também uma trilhadora de parcelas experimentais de arroz e soja.

Os protocolos experimentais que a Oryza & Soy Pesquisa e Consultoria Agrônômica Ltda. realiza são atividades contratuais com empresas agrícolas, associações rurais e propriedades rurais como forma de terceirizar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias para as culturas do arroz irrigado e da soja. Sendo assim, grandes corporações como Monsanto, Syngenta, Rice Tec, Dow Agrosience, Stoller e Basf tem contratado a Empresa como forma de diminuição de custos com o desenvolvimento de produtos e tecnologias e, de certa forma, ter os seus produtos testados por pesquisadores idôneos e com experiência em pesquisa e reconhecimento na área.

4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL

4.1. Cultura da soja

A soja é uma espécie pertencente à família das leguminosas (Fabaceae) e é um dos produtos agrícolas mais comercializados no Brasil e no mundo. No Brasil, a cultura da soja é uma das que mais cresce, tanto em área plantada como em produtividade. Este crescimento está associado ao nível tecnológico dos produtores, às boas práticas de manejo adotadas, como, o manejo de pragas e doenças, à época de semeadura adequada, o controle de plantas daninhas, e também em virtude da comercialização e lucro que proporciona ao produtor.

Segundo estimativas da CONAB (2015) a área plantada de soja no Brasil é de 31,506 milhões hectares de um total de 54,305 milhões hectares destinados à produção de grãos, com a soja representando cerca de 58% da área cultivada de grãos. No RS, esta proporção não é diferente, pois a soja ocupa 5,089 milhões hectares dos 8,562 milhões hectares de grãos, porém esta área plantada está concentrada na metade norte do estado.

Esta metade norte do RS já não apresenta áreas para a expansão dessa cultura. Esta nova fronteira agrícola está ocorrendo na metade sul, a micro-região sojícola 101, onde estão presentes cerca de 5,4 milhões hectares de solos de várzea, que representam cerca de 20% da área do estado do RS (PINTO et al., 2004). Nestes solos predomina o monocultivo do arroz irrigado, associado à pecuária de corte extensiva (GOMES et al., 2006).

A classe de solos dominante nas terras baixas é a dos Planossolos (incluindo Gleissolos associados) com aproximadamente 56% do total de áreas de várzea, seguindo-se por Chernossolos (16%), Neossolos (11%), Plintossolos (8%) e Gleissolos (7%) (PINTO et al., 2004). Esses solos apresentam fertilidade natural de baixa à moderada, sendo comum a baixa disponibilidade de fósforo e, na maior parte das áreas, a presença de níveis baixos a muito baixos de matéria orgânica, diretamente relacionados com a disponibilidade de nitrogênio e a baixos valores de pH (ANGHINONI et al., 2004). Desta forma, depreende-se que o nível de fertilidade natural desses solos exige grande aporte de fertilizantes para apresentar aumentos significativos de produtividade (PINTO et al., 2004).

A implementação da cultura da soja em rotação ao arroz irrigado é hoje uma atividade necessária para auxiliar no controle de plantas daninhas em lavouras infestadas assim como beneficiar a cadeia produtiva do arroz. Com esta rotação há benefícios para o solo, pois aumenta a sua capacidade produtiva, diminuem os custos com o seu preparo e auxilia também no controle de pragas e doenças. Porém o sucesso do cultivo da soja em rotação ao arroz é dependente de uma série de fatores que possuem o mesmo grau de importância. O preparo

antecipado da área, a semeadura na época recomendada, a escolha da cultivar, o manejo integrado de pragas e doenças, o controle de plantas daninhas, a boa fertilidade do solo e nutrição das plantas e a boa drenagem da área são atividades indispensáveis para altas produtividades.

Pode-se destacar que a escolha da cultivar e a época de semeadura adequada são práticas que definem uma boa produtividade sem afetar muito o “bolso” do produtor. A época de semeadura recomendada para a soja no RS é de 10 de outubro a 10 de dezembro (INDICAÇÕES, 2012) e a combinação desse período com o ciclo de uma cultivar e o seu hábito de crescimento, determinado ou indeterminado, são estratégias fundamentais que construirão o potencial produtivo de uma lavoura.

O manejo da adubação e da calagem das áreas são práticas essenciais para o bom desenvolvimento da lavoura, porém são atividades que necessitam de um alto grau de investimento. Como observado por vários autores e em análises de amostras de solos, (PINTO et al., 1999, VEDELAGO et al., 2012 e BOENI et al., 2010 e 2012) a heterogeneidade dos solos de várzea resulta em grandes variações nos atributos físicos, químicos e biológicos predominando assim solos com teor de argila menores que 25%, com teor de matéria orgânica baixa ou muito baixa, com alta necessidade de aplicação de calcário e teores de P e K nas classes de baixa a muito baixo. Isso reforça a necessidade de aplicação de fertilizantes e a correção de pH para 6,0 para a soja, bem como buscar melhor entendimento da dinâmica destes nutrientes nos solos hidromórficos da metade sul do RS para melhores recomendações.

Nas indicações técnicas para a cultura da soja (CQFS RS/SC, 2004; EMBRAPA, 2012) não há indicações de aplicação de fertilizantes nitrogenados, pois a demanda desse nitrogênio é suprida pelo solo e pela simbiose da planta com o rizóbio específico já existente no solo ou fornecido mediante a inoculação das sementes. Os inoculantes comerciais contêm as estirpes de bactérias preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pertencentes às espécies *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079 e SEMIA 5080) e *Bradyrhizobium elkanii* (SEMIA 587 e SEMIA 5019). O processo de inoculação deve respeitar a exigência mínima de 1,2 milhões de células viáveis de bactérias por semente. Para os nutrientes fósforo e potássio as doses são indicadas em função de dois parâmetros básicos: a) a quantidade necessária para o solo atingir o teor crítico em duas safras (adubação corretiva gradual), e b) a exportação desses nutrientes pelos grãos e perdas diversas (adubação de manutenção). Com base nesses critérios, ter-se-á adubação balanceada em termos de manutenção da fertilidade do solo e obtenção dos maiores retornos econômicos por

área. O limite superior do teor "Médio" é considerado o teor crítico de P e de K no solo, a partir do qual pouco incremento no rendimento é esperado com aplicação de fertilizante contendo esses nutrientes. A Tabela 1 apresenta a interpretação dos valores de P e K disponíveis (Mehlich⁻¹) em função do teor de argila e da CTC (pH 7,0), respectivamente.

Tabela 1 – Interpretação dos teores de P e de K disponíveis em função do teor de argila e CTC (pH 7,0), respectivamente.

Teor de P ou de K no solo	P Mehlich-1				K Mehlich-1		
	Classe textural do solo ¹				CTC pH7 cmolc/dm ³		
	1	2	3	4	< 5	5 - 15	> 15
	mg P/dm ³				mg K/dm ³		
Muito Baixo	< 2,0	< 3,0	< 4,0	< 7,0	< 15	< 20	< 30
Baixo	2,1 a 4,0	3,1 a 6,0	4,1 a 8,0	7,1 a 14,0	16 a 30	21 a 40	31 a 60
Médio	4,1 a 6,0	6,1 a 9,0	8,1 a 12,0	14,1 a 21,0	31 a 45	41 a 60	61 a 90
Alto	6,1 a 12,0	9,1 a 18,0	12,1 a 24,0	21,1 a 42,0	46 a 90	61 a 120	91 a 180
Muito Alto	> 12,0	> 18	> 24	> 42	> 90	> 120	> 180

¹ Variável auxiliar (teor de argila): classe 1: > 60%; classe 2: 41 a 60%; classe 3: 21 a 40%; classe 4: < 20%.

Observação: % = g/100 cm³ de solo; mg/dm³ de solo = mg/L de solo = ppm (massa/volume)

Fonte: CQFS RS/SC (2004)

As doses recomendadas são aplicadas em função das classes de disponibilidade desses nutrientes, pressupondo um rendimento mínimo de 2 Mg/ha de grãos de soja (CQFS RS/SC, 2004) Para expectativas de rendimentos maiores foram acrescentados por tonelada de grãos adicional, 15 kg/ha de P₂O₅ e 25 kg/ha de K₂O. Em qualquer circunstância, para evitar concentração excessiva de nutrientes junto à semente e possível efeito salino do fertilizante potássico, a quantidade máxima a aplicar na linha é de 120 kg/ha de P₂O₅ e de 80 kg/ha de K₂O, sendo o restante aplicado a lanço antes da semeadura ou parcelado no estádio vegetativo.

Estas práticas citadas são ditas como de construção da fertilidade do solo e a sua manutenção requer investimentos em fertilizantes e calcário a serem alocados pelo produtor para obter respostas positivas à adubação. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas são atividades que possibilitarão a manutenção de altas produtividades e demandam o acompanhamento de um técnico competente para a tomada de decisão.

As plantas invasoras competem com a soja por água, luz, nutrientes e espaço. O período crítico de competição é o período, a partir da semeadura ou da emergência da cultura, em que as plantas daninhas devem ser controladas com eficiência para evitar perdas

quantitativas e/ou qualitativas da produção. Entende-se que o período crítico de competição da cultura da soja está entre os 10 dias após a emergência e os seus 40 dias (VARGAS & ROMAN, 2006). Algumas das principais plantas daninhas encontradas na cultura da soja são: *Sorghum halepense* (capim-massambará), *Bidens pilosa* (picão preto), *Ipomea spp* (corda-de-veola), *Cyperus rotundus* (tiririca), *Cynodon dactylon* (grama-seda) e *Rumex obtusifolius* (língua-de-vaca). Para o controle destas plantas e de diversas outras há uma ampla gama de métodos de controle, tais como: controle químico, cultural, físico, em pré-semeadura, na pós-semeadura, enfim métodos eficientes e que estão disponíveis ao produtor conforme o seu nível de infestação. No controle cultural está inserido a rotação de culturas e para isso o ciclo arroz-soja beneficia este controle, pois há uma rotação entre gramínea e leguminosa, variando princípios ativos de herbicidas para controle de plantas assim como ciclos e comportamentos diferentes entre estas duas espécies e lavouras. No controle do arroz-vermelho e do capim arroz assim como nas demais gramíneas anuais em várzea o ingrediente s-metolaclor é utilizado como um dos herbicidas pré-emergente mais eficiente. Em pós-emergência o glifosato é o herbicida mais utilizado. Neste sistema a soja também auxilia a lavoura de arroz, pois evita a propagação de plantas invasoras resistentes a imidazolinonas no cultivo de arroz.

As principais doenças que acometem a parte aérea da soja são: ferrugem asiática (causada por *Phakopsora pachyrizi*), mofo branco (causada por *Sclerotinia sclerotiorum*), mancha alvo (causada por *Corynespora cassicola*) e oídio (causada por *Erysiphe diffusa*). Já as doenças radiculares predominantes são: podridão de rizoctonia (causada por *Rhizoctonia solani*), tombamento (causada por *Pythium spp*) e podridão radicular de fitóftora (causada por *Phytophthora sojae*). Como principais pragas encontram-se: percevejo verde (*Piezodorus guildini*) percevejo da soja (*Euschistus heros*), fede fede (*Nezara viridura*), e as lagartas helicoverpa (*Helicoverpa spp*) lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), elasmopálpus (*Elasmopalpus lignosellus*), falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) e a lagarta rosca (*Agrostis ipsilon*). No manejo das pragas e doenças o monitoramento é uma prática indispensável para que o controle seja no momento correto e de modo eficiente. A amostragem dos insetos é feita através do pano de batida e cada espécie possui um determinado número de indivíduos onde ocorre dano econômico. Já para as doenças o nível de dano é estabelecido conforme o ciclo de vida da doenças e a sua incidência na lavoura e, segundo Henning (2009), o produtor chega a perder anualmente de 15 a 20% de sua safra devido à ocorrência de doenças. Porém para doenças como a ferrugem asiática estas perdas podem chegar a 90% da lavoura, ou no caso da mancha alvo as perdas de rendimento podem ser da ordem de 20 a 30%.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

As principais atividades realizadas no estágio estão relacionadas com o acompanhamento da cultura da soja, tanto no estágio vegetativo quanto no reprodutivo, manutenção das unidades experimentais, aplicação de defensivos agrícolas, participação em dias de campo, assim como o acompanhamento em visitas técnicas.

5.1. Cultura da soja

Quanto à cultura da soja realizou-se atividades como a semeadura das diversas unidades experimentais e áreas demonstrativas para os dias de campo. Em Capivari do Sul, foram realizadas quatro épocas de semeadura, 28/10/2014, 27/11/2014, 6/12/2014 e 5/01/2015, feitas na estação experimental da empresa FM Canquerini. Em São Gabriel, foram duas épocas de semeadura, (19/11/2014 e 23/12/2014), em uma área cedida por um produtor para a realização de alguns protocolos experimentais, e em Uruguaiana, também duas épocas, nos dias 11 e 17/11/2014 em diferentes propriedades para a realização de um dia de campo com os produtores da região e o desenvolvimento de pesquisas.

Os principais protocolos experimentais conduzidos relacionam-se com o manejo de pragas e doenças a fim de comparar os diferentes produtos comerciais existentes no mercado e auxiliar na tomada de decisão para o momento correto de aplicação e a eficiência do controle. Houve a comparação de fungicidas no controle de doenças e os produtos utilizados foram: ScoreFlexi®, Elatus®, PrioriXtra®, Carbendazin®, Aproach Prima®, Opera®, Orkestra®, Fox® e Sphere Max®. Também foram comparados alguns dos inseticidas presentes no mercado e recomendados para a cultura da soja, tais como: Ampligo®, Curyom®, Premio®, Engeo Pleno®, Belt®, Lannate®, Nomolt® e Larvin®. Em anexo encontram-se os princípios ativos de cada produto comercial assim como as pragas e doenças registrada para controle. Todos estes estudos foram realizados nos três municípios. Com o intuito de demonstrar aos produtores os sintomas de fitotoxicidade que alguns herbicidas causam nas plantas de soja, foi desenvolvido um experimento com aplicação de diversos herbicidas, Only®, Ricer®, Basagram®, Nominee®, Clincher®, Facet®, 2,4 D e Glifosato, para visualizar os sintomas e orientar os produtores a identificarem esses sinais. Este experimento foi desenvolvido somente no município de Capivari do Sul.

Foram realizadas outras avaliações e testes como: resposta da soja a níveis de adubação potássica e parcelamento da adubação, resposta de diferentes cultivares ao excesso

hídrico e adequação de cultivares e hábitos de crescimento em diferentes épocas e densidades de semeadura.

5.1.1 Semeadura das unidades experimentais

A Empresa possui uma semeadora adubadora de precisão e com ela foram instalados todos os ensaios nos diferentes municípios. Nas parcelas de cada ensaio foram semeadas quatro linhas de soja a uma distância de 0,50m entre elas por 5m de comprimento. A adubação de base na linha foi realizada conforme a análise de solo e havendo incremento da dose para uma expectativa de produtividade de 4 Mg/ha consistindo, assim, em 180 kg de monoamônio fosfato (MAP) com concentração de 11-52-00 de N-P₂O₅ e o K aplicado a lanço e parcelado em dois momentos: na semeadura e em V8. Foi também feita a inoculação das sementes de soja com seis doses do produto Gelfix. O processo de inoculação foi realizado conforme recomendações do produto e o modo de inoculação foi diretamente no sulco de semeadura, com a semeadora.

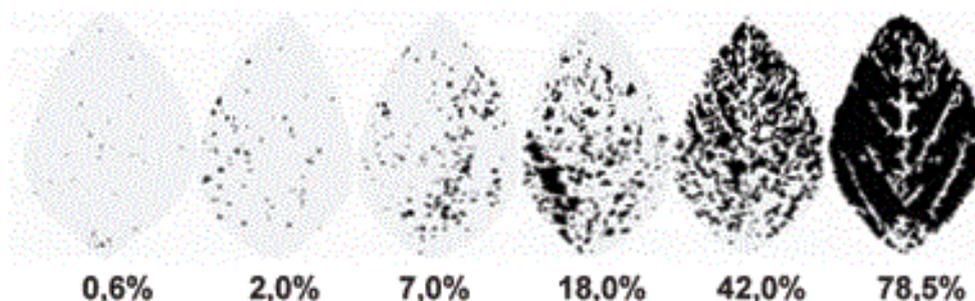
As unidades experimentais foram semeadas em Capivari do Sul da seguinte maneira: no dia 28/10/2014, a primeira época de semeadura dos ensaios de comparação entre fungicidas e inseticidas e semeadura das cultivares a serem expostas no dia de campo, em 27/11/2014, foi semeada a segunda época dos ensaios de fungicida, sendo 5/12/2014 e 6/01/2015 as datas de instalação das parcelas para a avaliação de fitotoxicidade por herbicidas.

Já em São Gabriel, foram desenvolvidos somente os ensaios de fungicida e de inseticida que foram semeados no dia 19/11/2014 e seguiram o mesmo protocolo utilizado em Capivari do Sul. Em Uruguaiana, foram testadas diferentes populações de plantas, inundação de diversas cultivares para definição de tolerância ao estresse hídrico, resposta da soja à adubação potássica e parcelas comparativas de controle com fungicidas e inseticidas. Os experimentos em Uruguaiana foram desenvolvidos em três propriedades privadas e fizeram parte do roteiro do dia de campo.

5.1.2. Monitoramento e avaliações das unidades experimentais

As avaliações realizadas dependeram da finalidade de cada protocolo. Na comparação entre fungicidas foram realizadas avaliações de severidade de doenças utilizando-se uma escala diagramática com a porcentagem de folha atingida (Figura 1), sendo o principal foco de estudo a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizie*).

Figura1. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja (porcentagem de área foliar lesionada)



Fonte: Godoy et al. (2006).

O monitoramento e a aplicação dos tratamentos com inseticidas levaram em consideração o nível de infestação de lagartas, pois este era o foco do experimento. A primeira aplicação foi feita quando se encontrou aproximadamente 10 lagartas por pano de batida nas parcelas. A maior presença foi de *Pseudoplusia includens* e baixa incidência de *Helicoverpa spp* e *Spodoptera spp*.

Já os ensaios de adubação se dividiram em sete tratamentos com diferentes épocas de aplicação e parcelamento das doses. A adubação de base de fósforo foi a mesma em cada parcela e os tratamentos aplicados na linha de semeadura foram de: 0, 30, 60, 90 e 120, kg de $K_2O\ ha^{-1}$ e parcelamentos de 30 kg ha^{-1} na semeadura e após 60kg ha^{-1} em R1 e outro tratamento com 60 kg ha^{-1} na semeadura e mais 60 kg ha^{-1} em R1.

5.1.3. Aplicações fitossanitárias

Por se tratar de unidades experimentais pequenas, com aproximadamente 2 metros de largura, as aplicações nos primeiros estágios de desenvolvimento eram realizadas com um pulverizador costal de 20L onde se aplicava herbicida em todos os tratamentos e um mesmo inseticida nas áreas experimentais de fungicida, e um mesmo produto fungicida nas áreas com diferentes tratamentos de inseticida. Estas aplicações eram realizadas com o intuito de todas as áreas terem um tratamento adequado para os respectivos controles.

As aplicações dos tratamentos de cada protocolo experimental eram feitas com um pulverizador costal pressurizado com CO_2 com garrafas de 2 litros. Este aparelho garante uma aplicação mais constante, não variando a pressão e a vazão possibilitando assim uma cobertura ideal da folha. Estes elementos são essenciais para uma boa interpretação dos resultados de controle de pragas e doenças pelos diferentes produtos químicos.

5.2. Visitas aos produtores

O seguimento de consultoria dentro da Empresa vem crescendo constantemente; são atualmente cerca de 15 produtores assistidos em todas as microrregiões da metade sul do estado. As áreas de soja desses produtores variam desde 150 ha até 850 ha e em arroz irrigado variam de 400 a 4.000 ha, o processo de assistência é com base na definição de estratégias de manejo envolvendo o uso eficiente de agroquímicos, fertilizantes e corretivos de acidez, o monitoramento de pragas, doenças e plantas daninhas e o momento correto de aplicação, planejamento estratégico das atividades da propriedade a fim de melhorar a logística de cada propriedade.

A observação e o acompanhamento do trabalho da equipe de agrônomos junto aos produtores foram essenciais para desenvolver e aproximar o conhecimento técnico desenvolvido na Graduação com a realidade e a demanda dos produtores. As atividades foram de vistoria das lavouras para definição de níveis de infestação de pragas e incidência de doenças para auxiliar o produtor na tomada de decisão da aplicação ou não de um produto agrícola, assim como a proposição de qual produto utilizar neste controle. O acompanhamento do desenvolvimento da lavoura nos estágios iniciais e a verificação se havia ou não nódulos nas raízes serviam de base para a definição de estratégias frente à limitação de nitrogênio para a cultura. A aplicação de nitrogênio em soja ainda é muito discutida e imprecisa entre produtores, pesquisadores e extensionistas, não havendo recomendações técnicas para aplicação de fertilizantes com este nutriente (RPSRS, 2012). Porém com a observação das estratégias tomadas pelos agrônomos da empresa pode-se verificar que a soja se beneficia quando há suplementação de nitrogênio, pois em função do excesso hídrico sofrido pela cultura e pelas bactérias não havia o desenvolvimento de nódulos e o N mineral aplicado para suprir as necessidades das plantas na ocasião possibilitou a manutenção do crescimento da cultura assim como o surgimento de nódulos secundários ativos das bactérias.

Como atividades de consultoria aos produtores era preconizado um planejamento em médio prazo da propriedade, assim com a visão e expectativa de como o produtor poderá desenvolver suas atividades da lavoura de soja concomitantemente com as atividades da lavoura de arroz. Este planejamento consistia em definir datas de semeadura, cultivares e ciclos para diferentes áreas, equipes de trabalho, enfim o planejamento de uma logística da propriedade.

5.3. Acompanhamento de dias de campo

Foram realizados dois Dias de Campo, o primeiro em Uruguaiiana em 28/01/2015 e o segundo em Capivari do Sul em 11/02/2015, que tiveram a intenção de mostrar em cada região as possibilidades que a soja propicia ao sistema produtivo.

Em Uruguaiiana foram apresentados ensaios de níveis de adubação potássica, apresentado um ensaio de inundação de soja com 42 cultivares, diferenças entre épocas de semeadura e a resposta da soja a essa variação, assim como a apresentação de lavouras comerciais de produtores locais que representassem o manejo empregado pela empresa. Houve também a participação de empresas do setor que comercializa os principais produtos utilizados na lavoura de soja.

Já em Capivari houve a participação de algumas empresas do setor agropecuário como a Basf, Dow Agrosience, Du Pont, Rice Tec e Unifertil, as quais mostraram o seu portfólio de produtos tanto para a cultura da soja quanto para a cultura do arroz irrigado, ou cultivares híbridas de arroz, como no caso da Rice Tec.

Os eventos contaram com a participação de entidades como a Associação e o Sindicato dos Arrozeiros de Uruguaiiana, grupos de produtores, estudantes e canais de comercialização, concentrando aproximadamente 150 participantes. Em Capivari participaram cerca de 220 pessoas sendo que aproximadamente 120 são produtores rurais da região, mostrando assim o seu interesse com a rotação arroz-soja.

Figura 2. Apresentação da unidade demonstrativa de cultivares sobre estresse hídrico durante dia de campo no município de Uruguaiiana, RS.



Fonte: Autor (2015).

6. DISCUSSÃO

O cultivo da soja vem se expandindo nas áreas de várzea, na forma de rotação com a cultura do arroz irrigado, auxiliando no controle de pragas e doenças, assim como das plantas daninhas, e beneficiando a cadeia produtiva do arroz. Esta rotação de culturas possibilita o aumento da capacidade produtiva dos solos, diminuição dos custos do preparo do solo e melhora a sustentabilidade da exploração agrícola das propriedades.

O sucesso da lavoura de soja é dependente de uma série de fatores relacionados ao seu manejo e que são ainda mais delicados em se tratando de áreas que oferecem riscos de excesso hídrico. O ambiente hidromórfico presente nos solos de várzea causa uma série de alterações eletroquímicas devido à atividade microbiana, pois os microrganismos anaeróbicos passam a utilizar compostos oxidados do solo como receptores de elétrons, ocasionando um ambiente de redução e acúmulo de CO₂. As principais alterações em função do alagamento são: diminuição do potencial redox (Eh), aumento do pH e o aumento da condutividade elétrica (CE). Algumas destas mudanças beneficiam a cultura do arroz irrigado, pois ocorre o aumento do pH e as reações para a liberação tanto de macro como de micronutrientes (SOUSA et al., 2008). Porém esse ambiente alagado e reduzido não é favorável para a cultura da soja que é cultura de sequeiro. Conforme Amarante & Sodek (2006) o ambiente de solo encharcado tem ação direta sobre o metabolismo radicular, pois a deficiência de oxigênio afeta o acúmulo de aminoácidos, como a alanina assim como o processo de fixação do nitrogênio simbiótico, devido às limitações de oxigênio, o que diminui o crescimento radicular e a nodulação, desencadeando assim uma redução na taxa fotossintética. Esta diminuição da taxa de assimilação líquida e de expansão foliar provoca a redução da taxa de crescimento da cultura de soja e, conseqüentemente, proporcionam menor rendimento de grãos (FANTE, 2008).

Em virtude das características deste ambiente é que as operações de adequação das áreas e o processo de sua drenagem assumem grande importância para a viabilidade da lavoura de soja. A drenagem das áreas permite o bom funcionamento da dinâmica dos nutrientes para a soja assim como afeta a simbiose entre as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e a cultura. O nitrogênio é um nutriente muito exigido pela cultura e segundo Hungria et al. (2000), a soja necessita de 80 kg de N para produzir uma tonelada de grãos. De acordo com estes autores, a demanda de N pela planta é suprida entre 65 a 85% pela fixação biológica de nitrogênio e o restante de 15 a 35% são fornecidos pela mineralização do material orgânico do solo. Em condições ambientais desfavoráveis, é frequente a ausência de

nodulação nas raízes da soja cultivada em terras baixas, pois todo e qualquer estresse afeta primeiramente o processo de fixação biológica de nitrogênio, antes mesmo de afetar a própria planta. O estresse hídrico, tanto pelo excesso quanto pelo déficit, é um dos principais fatores que afeta a nodulação da soja em terra baixas. A falta de água diminui a sobrevivência das bactérias, a formação e a longevidade dos nódulos e a sua funcionalidade. Assim, o excesso hídrico é um fator que compromete o fornecimento de N para as plantas através da simbiose, uma vez que a falta de oxigênio na rizosfera impede a respiração das bactérias e a sua manutenção (VEDELAGO, 2014). Por isso é que a adubação nitrogenada em soja gera muita polêmica, pois se inoculada de maneira correta, em solos de terras altas (ambiente oxidado), desenvolve nódulos funcionais e duradouros devido às condições que o solo oferece. Porém muitas vezes os cenários de saturação hídrica que se apresentam nos solos de várzea prejudicam o desenvolvimento das bactérias fixadoras de N.

Conforme a reunião de pesquisa da soja da região sul (2012) não há recomendação de aplicação de nitrogênio em cobertura na soja, porém observou-se que, em algumas áreas de supervisão do estágio, foram efetuadas aplicações de doses baixas de ureia (até 30 kg ha⁻¹ de N) para satisfazer essas necessidades, visto que as bactérias não se desenvolveram devido ao ambiente adverso das terras baixas. Após essa aplicação, houve um melhor desenvolvimento e recuperação das plantas, concluindo-se que, nessa condição, o estabelecimento dos nódulos é deficitário e a aplicação de N é positiva para a cultura.

Outra questão observada durante o estágio é a adequação da época de semeadura e a escolha de uma cultivar que expresse um bom potencial produtivo. Os produtores possuem o seu sistema produtivo de arroz irrigado bem definido, com as suas estratégias de época de semeadura, escolha de cultivares e manejo da lavoura, porém a inserção da soja nesse sistema não pode ocorrer nem de maneira secundária e nem competitiva dentro da propriedade. É necessário definir equipes de trabalho, uso de diferentes implementos nos dois cultivos e estratégias no momento da colheita, ou seja, um planejamento e gestão detalhados das atividades das duas culturas para que haja a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema produtivo. A experiência adquirida no estágio e nas visitas aos produtores foi justamente esta, pois foram observadas decisões e atividades que limitaram os índices produtivos de determinados produtores, tais como fitotoxicidade e atraso no desenvolvimento de plantas de soja em virtude da contaminação de tanques com herbicidas do arroz, áreas semeadas tardiamente (em meados de dezembro e início de janeiro) ocasionando baixos potenciais produtivos, o controle atrasado das principais pragas e doenças (como as lagartas e

a ferrugem asiática, respectivamente) e a redução de custos utilizando-se produtos químicos mais baratos e menos eficientes no controle destas moléstias.

A integração dos fatores como época de semeadura antecipada e preferencial, de outubro à primeira quinzena de novembro, respectivamente, densidade populacional correta, entre 200 mil até 300 mil plantas por hectare, hábito de crescimento das plantas, determinado ou indeterminado, a rotação de culturas e o monitoramento de pragas, doenças e plantas daninhas são atividades que podem garantir uma lavoura menos dependente de insumos químicos para construção e defesa da produtividade e maior sustentabilidade para a propriedade. Esta é uma estratégia a ser seguida, pois o produtor rural da metade sul do estado ainda está se adaptando ao manejo correto da cultura da soja e, para isso, precisará se capacitar no controle das pragas e doenças, adaptando o manejo e a rotação de princípios ativos de herbicidas para o controle eficiente das plantas invasoras e, assim, diminuir os riscos de resistência a estes produtos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência de empresa privada na geração e transferência de tecnologia no agronegócio é uma novidade a ser saudada, pois essas atividades tem sido ao longo do tempo efetuadas exclusivamente por órgãos e instituições governamentais, às custas do dinheiro público. A realização do estágio em uma empresa com essas características em um ambiente de produção comercial, onde há ainda muito a ser desenvolvido, é enriquecedor, pois são oportunidades de adquirir conhecimento e experiência no processo produtivo real. Por se tratar de atividades relacionadas à pesquisa e à extensão trás para perto os conhecimentos gerados e aplicados na propriedade agrícola.

De forma geral, pode-se concluir que empresas dessa natureza estão assumindo o papel das instituições públicas para atender um demanda crescente e alto potencial para a sustentabilidade agrícola dessa região. Então é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas e estudos para que uma cultura de sequeiro como a soja, se estabeleça bem nestes ambientes saturados, somando à propriedade mais renda e diversificação assim como melhorar a qualidade e a sustentabilidade da atividade agrícola. Os processos sistemáticos de integração lavoura-pecuária e a rotação de culturas devem estar inseridos nestes panoramas no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, L.; SODEK, L. Waterlogging effect on xylem sap glutamine of nodulated soybean. **Biologia Plantarum**, Praha, v.50, p.405-410, 2006.

ANGHINONI, I. et al. **Fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha RS: IRGA, 2004. (Produção Técnica - Boletim Técnico)

BOENI, M. et al. **Evolução da fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha: IRGA. Divisão de Pesquisa, 2010. 38p. (Boletim Técnico 09).

BOENI, M. et al. Indicadores de acidez do solo e necessidade de calcário para a cultura da soja cultivada em solos de várzea do Rio Grande do Sul. In: FERTIBIO, 2012, Maceió. [Anais]. Maceió, 2012. 1 CD-Room.

CAPIVARI DO SUL. Prefeitura Municipal. **História do município**. 2015. Disponível em http://www.capivaridosul.rs.gov.br/novo_site/index.php?nivel=1&exibir=secoes&ID=4. Acesso em: mar. de 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, v.2 – Safra 2014/15 n.5 – Quinto Levantamento, p. 1-116, fev. 2015. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_13_10_34_06_boletim_graos_fevereiro_2015.pdf. Acesso em: mar. de 2015.

CQFS RS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.

FANTE, C.A. **Teores de isoflavonas no grão e respostas fisiológicas em cultivares de soja submetidas ao alagamento, em diferentes estádios**. 2008. p. 48. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, p. 63-68, 2006.

GOMES, A. et al. **Caracterização de indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 40p (Documento 169).

HENNING, A. A.: Manejo de doenças da soja (*Glycine max* L. Merrill). **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 19, n°3, p. 9-12, 2009.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. Fixação biológica de nitrogênio com a cultura da soja. In: WORKSHOP NITROGÊNIO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2000, Dourados. **Anais**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. p. 51-75.

IRGA. **Soja em Rotação ao Arroz**. 2015a. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20141210160340soja_em_rotacao_com_arroz.pdf>. Acesso em mar. de 2015.

IRGA. **Evolução da Semeadura** - safra 2014/15. 2015b. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20150109163430evolucao_da_semeadura_14_15.pdf>. Acesso em mar. de 2015.

MORENO, J. A. **Clima no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 38 p.

OSÓRIO. Prefeitura Municipal. **Plano Ambiental Municipal de Osório**. 94 p. Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br/sites/9100/9172/PDirAmbOsorio.PDF>>. Acesso em: mar. de 2015.

PINTO, L. F. S. et al. Caracterização de solos de várzea. In: GOMES, A. S.; PAULETTO, E. A. (Ed.). **Manejo do solo e da água em áreas de várzea**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 1999. p. 11-35.

PINTO, L. F. S.; LAUS NETO, J. A.; PULETTO, E. A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES, A. M. (Ed.). **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, EMBRAPA, 2004. cap. 3, p. 75-96.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 39, 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 141.

SOUSA, R.O.; CAMARGO, F.A.O. & VAHL, L.C. Solos alagados (Reações de Redox). In: MEURER, E.J., org. **Fundamentos De Química Do Solo**. 3.ed. Porto Alegre, Evangraf, 2006. p.185-211.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2ª. Ed. Porto Alegre: EMATER/RS, UFRGS, 2008. 222 p.

STROHAECKER, T. M, et al. Caracterização do uso e ocupação do solo dos municípios do litoral norte do estado do Rio Grande Do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 13, p 75-98, jan./jun. 2006.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 780 p.

VEDELAGO, A. **Fertilidade e aptidão de uso dos solos para o cultivo da soja nas regiões arrozeiras do Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha: IRGA/Divisão de Pesquisa, 2012. 46 p. (Boletim Técnico 12)

VEDELAGO, A et al. **Adubação para a soja em terras baixas drenadas no Rio Grande do Sul**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

APÊNDICE

Apêndice A – Lista de inseticidas e fungicidas utilizados nos protocolos experimentais.

Produto	Praga Recomendada	Dose	Ingredientes Ativos
Score Flexi	<i>Septoria glycines</i> e <i>Microsphaera difusa</i>	0,1 a 0,15 l/ha	Propiconazol e Difenconazol
Elatus	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Microsphaera difusa</i> , <i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>Corynespora cassicola</i>	100 a 300 g/ha	Azoxistrobina e Benzoindiflupyr
PrioriXtra	<i>Septoria glycines</i> , <i>Corynespora cassicola</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Thanatephorus cucumeris</i> , <i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Microsphaera difusa</i> e <i>Phakopsora pachyrhizi</i>	0,3 l/ha	Azoxistrobina e Ciproconazol
Aproach Prima	<i>Microsphaera difusa</i> , <i>Septoria glycines</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>Cercospora kikuchii</i>	0,3 l/ha	Picoxistrobina e Ciproconazol
Opera	<i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Corynespora cassicola</i> , <i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>Microsphaera diffus</i>	0,5 a 0,6 l/ha	Epoxiconazol e Piraclostrobina
Orkestra	<i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Corynespora cassicola</i> , <i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>Microsphaera difusa</i>	0,25 a 0,35 l/ha	Piraclostrobina e Fluxapiraxade
Fox	<i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Corynespora cassicola</i> , <i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>Microsphaera difusa</i>	0,3 a 0,4 l/ha	Protioconazol e Trifloxistrobina
Sphere Max	<i>Colletotrichum dematium truncata</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> , <i>Microsphaera difusa</i> e <i>Septoria glycines</i>	0,15 a 0,2 l/ha	Trifloxistrobina e Ciproconazol

Fonte: Agrofit, 2015

Apêndice A - Continuação

Produto	Praga Recomendada	Dose	Ingrediente Ativo
Ampligo	<i>Hedylepta indicata, Pseudoplusia includens e Anticarsia gemmatalis</i>	0,015 a 0,075 l/ha	Clorantranilprole e Lambda-cialotrina
Curyom 550 EC	<i>Pseudoplusia includens, Anticarsia gemmatalis e Tetranychus desertorum</i>	0,2 a 0,4 L/ha	Lufenurom e Profenofós
Engeo Pleno	<i>Anticarsia gemmatalis, Nezara viridula, Piezodorus guildinii, Diabrotica speciosa, Euschistus heros e Bemisia tabaci</i>	0,075 a 0,2 l/ha	Tiametoxam e Lambda-cialotrina
Belt	<i>Spodoptera frugiperda, Pseudoplusia includens, Helicoverpa armigera e Anticarsia gemmatalis</i>	0,02 a 0,07 l/ha	Flubendiamida
Lannate BR	<i>Agrotis ipsilon, Spodoptera frugiperda, Pseudoplusia includens, Epinotia aporema e Anticarsia gemmatalis</i>	0,5 a 2 l/ha	Metomil
Nomolt 150	<i>Helicoverpa armigera e Anticarsia gemmatalis</i>	0,08 a 0,15 l/ha	Teflubenzurom
Larvin	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	0,7 g/ha	Tiodicarbe

Fonte: Agrofit, 2015