

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**João Francisco Ghignatti Maciel  
00218413**

*Manejo de Sistemas Integrados com Foco em Produção de Arroz*

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

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

**Manejo de Sistemas Integrados com Foco em Produção de Arroz**

**João Francisco Ghignatti Maciel**  
**00218413**

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Luiz Alberto Patela Gastaud.

Orientador Acadêmico do Estágio: Profa. Dra. Renata Pereira da Cruz.

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi – Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior – Departamento de Solos

Prof. Pedro Alberto Selbach – Departamento de Solos

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio – Departamento de Solos

Profa. Carine Simioni – Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia

Profa. Mari Lourdes Bernardi – Departamento de Zootecnia

Profa. Carla Andrea Delatorre – Departamento de Plantas de Lavoura

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a minha família pela educação e apoio durante toda minha vida e graduação.

À Júlia, pelo companheirismo e paciência durante os últimos anos.

Aos professores da Faculdade de Agronomia, em especial à Profa. Renata Pereira da Cruz, pela orientação neste trabalho.

À Granja Mangueira Agropecuária S.A. pela oportunidade da realização do estágio.

## **RESUMO**

O local de realização do estágio obrigatório para o trabalho de conclusão de curso foi a Granja Mangueira Agropecuária S.A., situada no município de Santa Vitória do Palmar, no extremo sul do estado. O período de estágio foi de 20/12/2016 a 23/02/2017. A escolha do local foi definida a partir do objetivo de acompanhar o manejo da lavoura de arroz, além da rotação de culturas com soja em terras baixas e a introdução de pastagens, caracterizando a integração lavoura-pecuária. As atividades consistiram no acompanhamento das estratégias de manejo da lavoura arroseira, acompanhamento no planejamento da propriedade, buscando a rotação de culturas e a integração lavoura-pecuária como forma de otimizar a produção dentro do sistema. A participação no dia a dia de uma propriedade é extremamente importante na formação acadêmica, pois alia a teoria e a prática, numa forma de aplicar o conhecimento obtido numa situação real.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Corte longitudinal do colmo principal constatando o alongamento dos entrenós do colmo principal (R1).....	16
2. Focos de brusone, <i>Pyricularia oryzae</i> .....	18
3. (a) Lavoura de soja na várzea; (b) Papel hidrossensível para análise de aplicação de inseticida na soja.....	20
4. Preparo de solo em fase de entaipamento.....	21
5. (a) Pastagem consorciada pós arroz; (b) Pastagem de Festuca ( <i>Festuca arundinaceae Schreb</i> ).....	23

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR .....</b>	<b>7</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA GRANJA MANGUEIRA AGROPECUÁRIA S.A. ....</b>	<b>8</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Importância da produção orizícola.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Desenvolvimento da cultura do arroz.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. Manejo da cultura arroz.....</b>	<b>11</b>
<b>4.4. Rotação de culturas.....</b>	<b>12</b>
<b>4.5. Integração lavoura pecuária.....</b>	<b>13</b>
<b>5. ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 Acompanhamento e monitoramento das lavouras de arroz.....</b>	<b>14</b>
<b>5.2 Acompanhamento e monitoramento das lavouras de soja.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3 Preparo do solo para o plantio do arroz.....</b>	<b>20</b>
<b>5.4 Acompanhamento das pastagens.....</b>	<b>22</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O ramo agrícola e pecuário, com seus insumos, serviços, indústrias e produtos constituem o agronegócio, que é de extrema importância socioeconômica, pois representa 21,3 % do PIB brasileiro (CEPEA, 2017). Nesse contexto encaixa-se a cultura do arroz, pois é um alimento que está presente diariamente nas mesas dos brasileiros e no mundo, podendo ser caracterizado como um alimento básico para a população e que gera inúmeros empregos e renda. No contexto estadual, o arroz representa uma importante cadeia de produção, principalmente na metade sul do estado, gerando empregos diretos e indiretos.

O estágio foi realizado na Granja Mangueira Agropecuária S.A., no município de Santa Vitória do Palmar, no período compreendido entre os dias 20/12/2016 e 23/02/2017, cumprindo as 300 horas requeridas para a realização do trabalho de conclusão de curso. O local foi escolhido pela importância regional, principalmente pelos aspectos sociais, econômicos e ambientais que a instituição representa, sempre buscando aliar a máxima produção de alimentos e a sustentabilidade do processo produtivo.

O objetivo principal da escolha do local do estágio foi a possibilidade de acompanhar o dia a dia do manejo da lavoura de arroz, podendo adquirir conhecimento sobre características da semeadura da cultura, manejo da adubação e da água, controle de plantas daninhas, manejo fitossanitário e manejo do solo, além do acompanhamento do planejamento diário da propriedade, gerenciamento dos recursos hídricos, humanos e de insumos, utilização da rotação de culturas em terras baixas e a intensificação da integração lavoura pecuária como forma de aumentar a produtividade. Apesar de o foco principal ser o acompanhamento do manejo da lavoura de arroz, outras atividades são importantes, como o acompanhamento das lavouras de soja, o cultivo de pastagens de inverno anuais e perenes e a integração da lavoura-pecuária, pois fazem parte da característica da região e influenciam o contexto geral da propriedade, sendo extremamente importantes para a sustentabilidade do processo produtivo da lavoura arrozeira e para a intensificação e otimização das áreas.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR**

O município de Santa Vitória do Palmar, no extremo sul do estado, fica a 20 km da fronteira com o Uruguai e a 215 km do município de Rio Grande. Santa Vitória tem cerca de

5.243.577 km<sup>2</sup> de área, situado entre as lagoas Mirim e Mangueira. O município, com 31.352 habitantes (IBGE, 2016), tem como base do PIB o agronegócio, com ênfase na rizicultura, pecuária de corte e, mais recentemente, a soja. Na safra de 2015, teve uma área de 68.545 ha plantados com arroz, terceira maior área do estado, 20.547 ha com soja e um rebanho bovino de 164.627 cabeças (IBGE, 2015).

Os solos do município são, em sua maioria, classificados como Planossolos, que tem por característica um horizonte superficial de textura mais leve, entre texturas médias a arenosas. Possui um horizonte subsuperficial subjacente argiloso adensado, contrastante com textura mais leve do horizonte superficial. Esse horizonte subsuperficial faz com que o solo tenha uma permeabilidade muito lenta, devido à mudança abrupta de textura, caracterizando-os como mal drenados. Além disso, o relevo característico desse tipo de solo é plano a suavemente ondulado, conferindo características mais aptas ao cultivo do arroz (STRECK et al., 2008). Conforme análises de solo da propriedade, as características químicas apresentam diferentes teores de matéria orgânica, entre 1,5 a 3%, ácidos, variado o pH geralmente entre 5 e 6, com baixos teores de Al. Os teores de P e K variam muito, dependendo do histórico das áreas, da quantidade de argila, do tipo de cultivo, etc.

O clima do município, segundo Koppen, é Cfa, caracterizando-o como subtropical, de verões quentes, com temperaturas acima de 22°C no verão e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano (KUINCHTNER & BURIOL, 2001). A precipitação média fica em torno dos 1300 mm ao ano, podendo aumentar ou diminuir conforme o ano (MORENO, 1961). Fenômenos que atingem o estado, como o El Niño e La Niña, afetam diretamente a produção agrícola em Santa Vitória do Palmar, seja positiva ou negativamente, pois intensificam períodos chuvosos ou secos nas épocas recomendadas de semeadura.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA GRANJA MANGUEIRA AGROPECUÁRIA S.A.**

A Granja Mangueira Agropecuária S.A., localizada a 70 km ao norte da cidade de Santa Vitória do Palmar, destaca-se na região como produtora de arroz, soja e carne. A rizicultura é a principal fonte de renda da propriedade, contando com cerca de 110 funcionários, entre pessoas que trabalham diretamente nas lavouras de arroz, de soja, na pecuária, além dos setores financeiro e administrativo (Gastaud, L.A.P comunicação pessoal). Dentre os funcionários, contam com três engenheiros agrônomos, um engenheiro agrícola e um veterinário, que são encarregados de diferentes funções, como manejo das lavouras de

soja, de arroz, pecuária, manutenção de levantes, gerenciamento dos recursos hídricos, manutenção de estradas, manutenção de maquinário, etc.

A unidade é composta por Granja Mangueira e Granja Santa Marta, que fica localizada 30 km ao norte. Na safra 2016/17, foram cultivados 3.596,2 hectares de arroz, 908,36 hectares de soja e cerca de 3700 hectares de pastagens anuais e perenes de inverno. O gerente responsável por essas unidades é o engenheiro agrônomo Luiz Alberto Patela Gastaud, que desde 1994 trabalha nesta função.

Historicamente, a unidade Mangueira cultivou milho, sorgo e soja, além de arroz e pastagens anuais. Em vista de anos críticos em termos de produtividade, foi-se abandonando cultivos de sequeiro, como o milho, o sorgo e a soja, devido ao risco dessa atividade. Cerca de quatro anos atrás, retomou-se o plantio da soja, pois com o advento de cultivares mais adaptadas aos solos de terras baixas, viu-se na soja uma opção de rotação de culturas mais viável financeiramente, obtendo retornos que sustentam o cultivo da oleaginosa na propriedade (Gastaud, L.A.P comunicação pessoal ). A pecuária sempre foi um pilar econômico importante no sistema produtivo, priorizando a compra de terneiros no outono e realizando sua venda até os dois anos de idade, obtendo altos índices de produção de carne. O arroz continua sendo a principal cultura da propriedade, muito em função das características da região, que são propícias à rizicultura.

A Granja Mangueira possui dois sistemas de rotação de culturas. O primeiro é baseado no cultivo do arroz irrigado e as pastagens consorciadas, nas quais predomina a consorciação entre azevém (*Lolium multiflorum*), trevo branco (*Trifolium repens*) e cornichão (*Lotus spp*). Nesse sistema, o arroz é cultivado por dois anos consecutivos e a partir daí é semeado as pastagens consorciadas, que tem três anos de duração. Após esses três anos, retorna-se o cultivo do arroz por dois anos em sequência. No segundo sistema de rotação da propriedade, é cultivado soja, arroz e pastagens. Por dois anos consecutivos, a soja é semeada em plantio direto, sendo que no outono é semeado o azevém que é destinado à pecuária durante o período de inverno. Após os dois anos de soja, cultiva-se o arroz em plantio direto no primeiro ano, e no segundo há preparo de solo. É importante destacar que esse segundo sistema destina-se às áreas com um relevo mais ondulado, que possibilite melhor drenagem superficial, devido às características do tipo de solo predominante na região. Esse plano de cultivos serve de orientação para o planejamento das atividades ao longo do ano, não sendo necessariamente seguido à risca, podendo haver ajustes ao longo do processo (Gastaud, L.A.P comunicação pessoal). A pecuária da propriedade consiste na recria de terneiros e terminação, sendo

comprados no outono e destinados, primeiramente, às pastagens entre cultivos de soja, ficando até a primavera, quando é realizada a dessecação das pastagens visando à semeadura da soja. Após isso, são realocados para as pastagens consorciadas.

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1. Importância da Produção Orizícola**

A produção mundial do grão é de aproximadamente 741 milhões de toneladas (FAOSTATS, 2017). Em relação ao consumo, o arroz corresponde a 29% do total de grãos consumidos pela população, com estimativa de ser responsável por 20% das calorias ingeridas (SOSBAI, 2016). A lavoura de arroz no Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 68% do arroz produzido no Brasil (CONAB, 2015), tendo estabilizado, desde a safra 2004/2005, em cerca de 1.000.000 de hectares (SOSBAI, 2016), com pequenas variações, para mais ou para menos, conforme vários fatores, como a disponibilidade de crédito, pousio das áreas, volume de chuvas nos reservatórios, além de outros.

### **4.2. Desenvolvimento da Cultura**

O arroz é classificado como uma gramínea, pertencente à família das poáceas. Tem sistema fotossintético C3 e adapta-se à irrigação por inundação devido à estrutura morfológica chamada aerênquima, presente no colmo e nas raízes (SOSBAI, 2016).

O arroz, por responder à soma térmica, pode variar seu desenvolvimento conforme a época de semeadura. A partir disso, a utilização de escala de desenvolvimento, sendo a principal de Counce et al. (2000), é importante pois torna mais fácil a visualização do desenvolvimento da cultura (FREITAS et al., 2006). Pela escala de Counce et al. (2000), o desenvolvimento do arroz é dividido em três subperíodos, sendo o desenvolvimento da plântula, período vegetativo e reprodutivo. O correto uso da escala proporciona melhor observação do estágio em que a planta se encontra, definindo o melhor momento para realizar as práticas de manejo da cultura, como controle de plantas daninhas, adubação, irrigação, controle de doenças, etc. (SOSBAI, 2016).

### 4.3. Manejo da Cultura

A época de semeadura na cultura do arroz irrigado é de extrema importância, tendo alta relação com os índices de produtividade obtidos para as diferentes regiões do RS. Em termos práticos, a época de semeadura recomendada, no RS, se estende de 1 de setembro até 5 de novembro, compreendendo todas regiões arrozeiras e os ciclos das cultivares disponíveis atualmente (MENEZES et al., 2012).

Atualmente, as recomendações de adubação e calagem começaram a considerar a expectativa de resposta à adubação de cada lavoura, além dos níveis obtidos dos teores de N, P e K a partir das análises de solo. Essa expectativa é baseada em fatores como época de semeadura, potencial produtivo da cultivar utilizada, suscetibilidade da cultivar a doenças, nível tecnológico do produtor, manejo da irrigação e histórico produtivo da lavoura (SOSBAI, 2016). A aplicação de nitrogênio se dá a partir da semeadura, com indicações de 10 a 20 kg de N/ hectare, como forma de estimular a germinação e emergência das plantas. Na fase de perfilhamento, que acontece a partir de V3-V4 (COUNCE et al., 2000), aplica-se a maior parte da dose de N, sendo indicado cerca de 70-80% da dose total nessa fase (MENEZES et al., 2012), com a entrada de água ocorrendo o mais rápido possível para obter maior aproveitamento do nitrogênio aplicado (DUARTE, 2006). No período reprodutivo (R0)(COUNCE et al., 2000), há a aplicação do restante da dose de nitrogênio (MENEZES et al., 2012). A aplicação dos nutrientes fósforo e potássio, conforme as recomendações, são feitas por ocasião da semeadura, seja a lanço ou na linha de semeadura (SOSBAI, 2016).

Os principais momentos de controle químico de daninhas são a pré-semeadura e antes da entrada de água, que ocorre em V3-V4 (COUNCE et al., 2000), pois a partir da irrigação a lâmina de água suprime a germinação de novas plantas daninhas (SOSBAI, 2016). Dentre as plantas daninhas que tem maior potencial de interferência à cultura, destacam-se o arroz preto ou vermelho (*Oryza sativa*) e o capim-arroz (*Echinochloa spp.*)(VIDAL et al., 2010). O arroz daninho pertence à mesma espécie que o arroz cultivado e é seletivo aos herbicidas utilizados em cultivares convencionais, não ocorrendo seu controle. Atualmente, há a tecnologia Clearfield, que envolve o uso de cultivares tolerantes aos herbicidas Kifix e Only (Inibidores de ALS), eficientes contra o arroz preto e vermelho, além das outras espécies infestantes. Contudo, o mau uso dessa tecnologia, como o uso contínuo do mesmo princípio ativo de

herbicida, vem selecionando plantas de arroz preto e vermelho resistentes a essa tecnologia, tornando seu controle ineficaz (SOSBAI, 2016).

Dentre os principais insetos praga, destacam-se o pulgão da raiz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*), lagarta da folha (*Spodoptera frugiperda*), gorgulho aquático/bicheira da raiz (*Oryzophagus oryzae*), percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*), percevejo do grão (*Oebalus poecilus*) e lagarta da panícula (*Pseudaletia spp*) (SOSBAI, 2016). A adoção de práticas culturais que visam à diminuição da população dos insetos é importante, como limpeza de estradas e matos, adubação equilibrada, preparo do solo adequado, incorporação de restos culturais e irrigação eficiente. Além dessas práticas, em caso de altas infestações de insetos-praga, o controle químico é uma ferramenta eficiente e amplamente utilizada (MARTINS et al., 2004).

Na safra 2015/2016, cerca de 45% da área total de arroz irrigado no RS foi semeada com cultivares suscetíveis à brusone (*Pyricularia oryzae*), que é considerada a principal doença do arroz irrigado. O controle da brusone pode se dar através do uso de cultivares resistentes à essa doença, eliminando o uso fungicidas. Porém, o número dessas cultivares é limitado e nem sempre são as mais adequadas principalmente em caso de semeadura tardia. Em não se utilizando cultivares resistentes, o uso de fungicidas é fundamental. O momento de aplicação é extremamente importante, sendo principalmente indicado nos estádios de emborrachamento (R2) e antese (R4) (COUNCE et al., 2000), pois possibilita a manutenção dos níveis produtivos e melhora o rendimento de grãos inteiros. Há algumas condições, além de clima favorável, que favorecem o aparecimento do inóculo como semeadura tardia, adubação desequilibrada, atraso na irrigação, etc. Produtos que contem princípios ativos como triclicazol, tebuconazol e azoxistrobina vêm sendo amplamente utilizados e tem tido, até o momento, sucesso no controle da brusone e de outras doenças, como carvão, cárie dos grãos, mancha parda, etc. (SOSBAI, 2016). Em relação a outras doenças que são consideradas secundárias, o manejo cultural é, por muitas vezes, suficiente para garantir uma lavoura sem perdas. O controle químico, nesses casos, pode vir a ser utilizado em caso de ataques muito severos (NUNES et al., 2004).

#### **4.4. Rotação de Culturas**

A rotação de culturas pode ser definida como a utilização de duas ou mais espécies num período maior de um ano, na mesma área. Historicamente, as áreas de arroz irrigado na

região sul caracterizavam um sistema de monocultivo (SOSBAI, 2016). Devido à insustentabilidade desse sistema, buscou-se adaptar a cultura da soja às condições dos solos arrozeiros, procurando desenvolver via melhoramento genético cultivares mais tolerantes ao encharcamento do solo (THOMAS & CARMELLO-GUERREIRO, 2014). O lançamento de cultivares menos sensíveis ao encharcamento fez com que a área de soja em rotação com o arroz passasse de 11.150 hectares na safra 2009/2010 para 270.368 hectares na safra 2015/2016 (IRGA, 2017).

Um ponto importante que aumenta a probabilidade de sucesso da soja na várzea e contribui para uma melhoria do solo é o plantio direto. De médio a longo prazo, o plantio direto contribui para uma melhoria dos atributos físicos e químicos, aumentando sua porosidade, formando agregados, tendo como consequência uma melhor produtividade (LANGE et al., 2011). Apesar das condições do ambiente de cultivo na várzea apresentarem limitações, o manejo adequado das áreas com soja na várzea possibilita altos rendimentos, contribuindo para a estabilidade e diversificação de renda do sistema produtivo ao longo dos anos (LANGE et al., 2014). Além disso, a utilização de herbicidas de diferentes princípios ativos tem potencial para reduzir significativamente o número de sementes viáveis de arroz preto ou vermelho (*Oryza sativa*), além de outras daninhas, presentes no banco de sementes após um ano de cultivo (ÁVILA, 1999). Outros benefícios como a diminuição da incidência de insetos, quebra do ciclo de doenças, fixação biológica de nitrogênio, diluição de custos de produção, de mão de obra e maquinário, além do aumento da produtividade da lavoura arrozeira, podem ser vistos em sistemas que adotam a rotação de culturas (GASTAL et al., 2004).

#### **4.5. Integração lavoura pecuária**

A integração lavoura-pecuária, atualmente, passa pelo conceito da sucessão de culturas, ou seja, após a cultura estival de grãos, são semeadas espécies forrageiras invernais, combinando ciclos de agricultura com ciclos de pecuária (CARVALHO et al., 2011a). O sistema de produção de carne e grãos pode ser visto anualmente ou dentro de um planejamento estratégico de período mais longo. No sistema anual, de curta duração, a pastagem é semeada, todo ano, entre dois cultivos sucessivos de verão. É muito comum a utilização de gramíneas no inverno, como azevém (*Lolium multiflorum*) e aveia (*Avena spp*), por proporcionar maior aporte de matéria seca (REIS & SAIBRO, 2004). No planejamento de

maior duração, atribui-se planos de lavoura dentro da propriedade, com o objetivo de planificar as áreas destinadas para grãos e para a pecuária ao longo de três anos ou mais, pois promove o melhor retorno econômico da pastagem semeada (MAIA, 1986). Esse planejamento é mais comum associado à cultura do arroz, pois permite um maior período de descanso ao solo, reestruturando-o com a utilização de outras espécies. Nesse sistema de maior duração, utiliza-se, geralmente, a consorciação de espécies gramíneas e leguminosas (REIS & SAIBRO, 2004).

No caso do sistema de pastagens entre cultivos de soja, um dos pontos mais importantes é o manejo da oferta disponível e a carga animal. Em termos práticos, a disponibilidade de forragem pode ser mensurada pela altura do pasto, sendo importante a manutenção de um pastejo moderado para não haver prejuízos ao solo e a produção de forragem. No caso do azevém (*Lolium multiflorum*) em sucessão à soja, é recomendado o manejo do pasto entre 10 a 20 centímetros de altura da forragem e no caso da aveia (*Avena spp.*) entre 20 a 30 centímetros e, caso ultrapasse essa altura mínima, é indicada a retirada dos animais para reestabelecimento da área foliar da pastagem (CARVALHO et al., 2011b).

Em relação ao sistema de pastagens em sucessão ao arroz, por serem de longo prazo, a consorciação de espécies forrageiras gramíneas e leguminosas é muito utilizada. O manejo da carga animal conforme a oferta disponível também é muito importante nesse sistema e por serem pastagens planejadas para um maior prazo, a ressemeadura natural é essencial para a persistência das espécies forrageiras. O sistema de pastagens em sucessão ao arroz tem potencial maior de difusão devido às características da região e, a partir de uma boa base forrageira, a produção de carne pode ficar entre 250 a 400 kg/ha/ano, além de outros benefícios como diminuição do banco de sementes de daninhas, melhora da fertilidade do solo, etc. Essas práticas baseadas em pastagens forrageiras tem caráter conservacionista, promovendo uma maior sustentabilidade do processo produtivo da lavoura arroteira (REIS & SAIBRO, 2004).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1. Acompanhamento e monitoramento das lavouras de arroz**

O acompanhamento das culturas de grãos durante seu desenvolvimento é imprescindível para o sucesso da mesma, ainda mais para a cultura do arroz, que tem características únicas de manejo e desenvolvimento da lavoura. O acompanhamento diário da

lavoura arrozeira é uma prática importante em todos os estádios de desenvolvimento, pois cada um desses estádios tem suas características e diferentes práticas de manejo que devem ser realizadas, podendo variar devido a vários fatores, como condições climáticas, cultivares utilizadas, etc.

Durante o período de estágio, foi possível acompanhar algumas das práticas de manejo realizadas e o desenvolvimento subsequente das lavouras de arroz. Na Granja Mangueira, foram semeadas duas cultivares de arroz, a IRGA 424 e a GURI INTA CL, com 2225,61 e 1370,59 hectares, respectivamente. As lavouras encontravam-se em diferentes estádios de desenvolvimento, desde final de período vegetativo (V8-V9) até outras já em período reprodutivo, entre iniciação da panícula (R0) e diferenciação (R1). O acompanhamento e monitoramento dessas duas cultivares foi feito conforme as características de cada uma, procurando definir o melhor momento de cada prática de manejo.

Nas áreas com a cultivar IRGA 424, as datas de semeadura se estenderam do dia 25 de setembro até 10 de novembro. Isso se deve ao fato das condições climáticas terem afetado a continuação do plantio a partir da metade de outubro. Devido a isso, foram feitas vistorias para definir o estágio em que se encontrava a planta, para a realização da adubação de ureia em cobertura. A vistoria foi feita na área semeada mais tardiamente, no mês de novembro, pois as outras áreas já estavam com o manejo da adubação em cobertura feito quando se iniciou o estágio. Nas vistorias, era feito um corte longitudinal no colmo principal da planta para visualização do estágio de desenvolvimento. A adubação de cobertura foi realizada quando se constatou que a planta estava em estágio R0, que corresponde ao aparecimento dos entrenós do colmo principal próximos entre si. A dose aplicada neste estágio era 80 kg/ha de uréia branca (45-00-00), sendo pré-definida pelos agrônomos conforme as análises de solo no planejamento da lavoura. Para realizar essa aplicação foi contratado avião agrícola de uma empresa da região. Nessa área especificamente, houve apenas uma adubação em cobertura devido à época de semeadura mais atrasada, sendo estimado pelos agrônomos que não haveria resposta à adubação em estádios subsequentes. Nas áreas semeadas na época adequada, a adubação em cobertura foi realizada nos estádios R0 e R1, de forma a dividir a dose total em cobertura de 160 kg/ha, sendo 80 kg/ha de ureia branca na primeira e 80 kg/ha de ureia cloretada (20-00-30) na segunda aplicação, devido à capacidade de aplicação dos aviões agrícolas que é limitada. A segunda aplicação ocorreu cerca de dez dias depois da primeira, numa fase de alongamento dos entrenós (R1)(Figura 1). Conforme discutido com os agrônomos da Granja, essa segunda aplicação com ureia cloretada visa completar a

necessidade de potássio, conforme as análises de solo e as recomendações de adubação. O restante das adubações foi realizado por ocasião da semeadura, com 350 kg/ha da fórmula 5-20-30, e na pré-irrigação, com adubação de 200 kg/ha de ureia branca.

Figura 1 – Corte longitudinal do colmo principal constatando o alongamento dos entrenós do colmo principal (R1)



Fonte: João Francisco G. Maciel

No monitoramento de insetos eram feitas vistorias constantes, onde não se constatou nenhuma presença ou danos de insetos que prejudicassem a produtividade da lavoura. Com isso, foi feita a aplicação de inseticida piretróide, de nome comercial Talisman (Bifentrina 50 g/L; Carbosulfano 150 g/L), com um pulverizador autopropelido próprio nas estradas e nas beiras de mato de forma a evitar alguma infestação em estádios mais avançados da cultura, pois é onde se encontram a maior parte dos insetos ou seus criatórios, evitando, assim, a disseminação para dentro da lavoura, protegendo, principalmente, as panículas em formação.

Outro ponto importante era o manejo da lâmina de água da lavoura, procurando otimizar o seu uso. Era verificada constantemente, conjuntamente com um agrônomo, a vazão de água que saía da lavoura, pois é um indicativo de excesso ou falta de água. As lavouras também foram monitoradas a fim de definir o momento da supressão da irrigação, encerrando-a partir do estado de grão leitoso. Na metade de fevereiro, em cerca de 800 hectares já havia sido suprimida a irrigação, sendo um ponto importante para evitar o consumo desnecessário de água, além do consumo de energia. Em relação a doenças, o IRGA 424 é uma cultivar resistente às principais doenças que afetam o arroz, como a brusone, não sendo necessário o monitoramento de doenças para essa cultivar.

Em relação ao controle de plantas daninhas na cultivar 424, foi realizado em pré-semeadura uma dessecação utilizando Glifosato e o pré-emergente Gamit (Clomazone) em grande parte das áreas. Em áreas específicas, houve a utilização de herbicidas seletivos pré-irrigação, como Clincher, Ricer ou Gladium, visando o controle das daninhas presentes na área. Durante o período do estágio, não houve nenhuma reaplicação de produto devido ao estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, que não possibilitaria um controle eficiente (VIDAL et al.,2010). Em alguns talhões do IRGA 424, houve o aparecimento de arroz preto e, por isso, foi feito o arranquio das plantas de arroz preto pelos próprios funcionários da granja que trabalham na parte da irrigação do arroz, procurando evitar a disseminação das sementes. Isso foi feito principalmente nas áreas em que será repetido o arroz no ano seguinte, não necessitando usar cultivares do sistema Clearfield.

O período de semeadura da cultivar GURI INTA CL se estendeu do dia 29 de setembro até 14 de novembro. O manejo da adubação dessa cultivar foi o mesmo da IRGA 424, porém com apenas uma aplicação de ureia em cobertura, sendo utilizada a ureia cloretada. Essa menor dose de N foi utilizada para devido à suscetibilidade a brusone dessa cultivar.

A atividade mais importante realizada nesta cultivar foi o monitoramento de sintomas de brusone, caminhando nas lavouras para que se pudesse ter uma melhor visualização de focos iniciais de sintomas, principalmente nas folhas mais baixas, pois é onde geralmente aparecem os primeiros sintomas (Figura 2). Em determinada área foram observados grandes focos de brusone em faixas ao longo do talhão. A partir desta constatação, foi adiantada a primeira aplicação de fungicida Duo Dinâmico, em dose máxima recomendada de 0,3 L/ha, que contém os produtos Bim (Triciclazol 750g/kg) e Tebufort (Tebuconazol 200 g/L), tendo sido feita em estágio R0. Apesar de não ser o momento ideal, foi discutida com os agrônomos a necessidade de realização dessa aplicação para não acarretar problemas na formação das panículas, pois conforme as recomendações, a aplicação de fungicidas se dá no emborrachamento (R2) e na floração plena (R4). Para aplicação dos produtos foi contratado novamente o serviço de aviação agrícola, tendo sido aplicado nas primeiras horas da manhã, devido às melhores condições meteorológicas. No restante das áreas com a cultivar GURI INTA CL, não houve problemas referentes à brusone, tendo sido feitas duas aplicações preventivas de fungicidas nos momentos indicados, R2 até R4. Essas aplicações variaram conforme a época de semeadura da cultivar, pois em cerca de 400 hectares que foram semeados de 29 de setembro até dia 5 de outubro, foi realizada somente uma aplicação de

fungicidas, aproximadamente no estágio R3, com 5% de panículas expostas. Esse momento era definido visualmente ao caminhar pela lavoura, sendo estimada pelos agrônomos responsáveis a porcentagem de panículas neste estágio. A segunda aplicação de fungicida, nas áreas em que houve, continha Piori (Azoxistrobina 250 g/L) além do Bim e Tebufort., sendo realizada também via avião agrícola. Todas as aplicações de fungicidas foram realizadas com avião agrícola equipado com bicos eletrostáticos, pois promovem melhor distribuição do produto nas folhas da planta. Além disso, o volume de calda utilizado foi de aproximadamente 16 L/ha.

Figura 2 – Focos de brusone (*Pyricularia oryzae*)



Fonte: João Francisco G. Maciel

O acompanhamento do estágio de desenvolvimento foi constante também para visualizar o estágio R0, sendo feito novamente um corte longitudinal no colmo principal da planta, para definir o momento de aplicar ureia. Ao constatar esse estágio, era planejado para o dia mais próximo possível, contratando a aviação agrícola. A dose aplicada foi de 80 kg/ha de ureia cloretada (30-00-20), a mesma do IRGA 424, porém, como já foi dito, só foi feita uma aplicação em cobertura no GURI INTA CL.

O monitoramento de insetos também ocorreu frequentemente, porém, como o restante, não houve nenhum problema maior, sendo realizada também a aplicação nas bordaduras das lavouras e nos arredores dos matos com o mesmo produto, Talisman, de forma a prevenir possíveis danos futuros às lavouras.

O monitoramento da lâmina de água ocorreu da mesma forma que para a outra cultivar, medindo a vazão de entrada e de saída de água conjuntamente com o agrônomo responsável. Nos primeiros dias de fevereiro, já havia sido suprimido a irrigação de aproximadamente 400 hectares, que foram as áreas semeadas mais precocemente.

Em relação ao controle de daninhas no GURI INTA CL, por se tratar de uma cultivar Clearfield, foi utilizado o herbicida Kifix, na dose de 120 g/ha, na pré-semeadura e previamente à irrigação. Não houve nenhuma outra aplicação para controle de daninhas nessa cultivar durante o período do estágio, devido aos altos níveis de controle obtidos.

## **5.2. Acompanhamento e monitoramento das lavouras de soja**

Dentro da propriedade, foram utilizados oito cultivares diferentes de soja, dentre elas estavam TEC IRGA 6070, Don Mario 61i59, Don Mario 54i52, Nidera 5909, Nidera 6909, BMX Garra, BMX Valente e Pioneer 95R51. Essa gama de cultivares utilizadas se deve ao fato da avaliação anual feita pela Granja para as condições da região, avaliando o estresse da planta sob condições de déficit e excesso hídrico, suscetibilidade a doenças, adaptação à região e, por fim, o potencial produtivo.

A lavoura de soja é uma cultura de extrema exigência quanto ao seu monitoramento e acompanhamento, principalmente em relação a insetos, doenças ou plantas daninhas. Com isso, eram constantes as visitas às lavouras em que se realizava o pano de batida, além de procurar sintomas ou danos causados por doenças e insetos, sempre tentando definir o melhor controle possível, no momento mais adequado para atingir os alvos. Em algumas das vistorias, foram constatadas populações de percevejos e lagartas acima do nível de dano, já tendo causado danos diretos nas folhas e vagens em formação e, por consequência, na produtividade da lavoura. A partir disso, era definida a aplicação de produtos a fim de eliminar tais insetos, além de garantir um residual para diminuir as chances de futuras infestações. Entre os produtos utilizados estavam Belt (Flubendiamida 480 g/L), Exalt (Espinetoram 120 g/L) e Certero ( Triflumuron 480 g/L). Foram feitas, na média, três aplicações de inseticidas na soja, utilizando um desses produtos de cada vez, procurando rotacionar o princípio ativo. A aplicação foi noturna, devido ao hábito de movimentação nas horas mais quentes, principalmente da lagarta, para atingir de forma mais eficiente o alvo. Em relação às doenças, nas vistorias não foi constatada nenhuma ocorrência de sintomas severa. Para o controle preventivo, foram realizadas, em média, três aplicações, utilizando os produtos Sphere (Trifloxistrobina 375 g/L; Ciproconazol 160 g/L), Fox (Trifloxistrobina 150 g/L; Protioconazole 175 g/L) e Primo (Azoxistrobina 200 g/L; Ciproconazol 80 g/L). Conforme os agrônomos, a aplicação de fungicidas começou pré fechamento do dossel da lavoura de soja, sendo feitas aplicações subsequentes conforme o residual do produto. Em

média, as aplicações eram feitas com 15 a 20 dias de intervalo. Foi acompanhado o preparo da calda de algumas dessas aplicações, que ocorreram com o pulverizador autopropelido da Granja, sendo respeitada a dose e volume de calda desses produtos conforme a bula. O controle de plantas daninhas era feito basicamente com Glifosato e o pré-emergente Spider (Diclosulam 840 g/kg), que tinha como alvo principal o controle da buva (*Conyza bonariensis*).

Com a aplicação dos produtos, outra atividade realizada nas lavouras de soja (Figura 3a) foi a avaliação do número de gotas nas camadas inferiores da soja, para a garantia de uma boa aplicação e atingir o controle efetivo do inseto alvo. Essa avaliação do número de gotas foi feita a partir da utilização de papel hidrossensível colocado em diferentes estratos da planta, o que permite uma melhor visualização da aplicação do produto (Figura 3b).

Figura 3 – (a) Lavoura de soja na várzea; (b) Papel hidrossensível para análise de aplicação de inseticida na soja.



Fonte: João Francisco G. Maciel



Fonte: João Francisco G. Maciel

### 5.3. Preparo de solo para o plantio do arroz

Nas propriedades em que o arroz está presente, é comum, atualmente, ocorrer o preparo antecipado de solo para a cultura. Isso se dá a partir de um problema constatado ao longo dos anos na produção orizícola, que ocasionava na semeadura tardia, tendo menores produtividades ao final do ciclo (MENEZES et al., 2012). Sendo assim, a partir da constatação desse problema, o preparo de solo antecipado tornou-se uma ferramenta na mão do produtor, garantindo-lhe uma maior segurança em termos de época de semeadura adequada para a cultura do arroz. Em geral, o preparo do solo obedece a uma sequência de operações, como gradagens, aplainamento, nivelamento e entaipamento.

Na Granja Mangueira, o preparo de solo começou nos primeiros dias de janeiro, com uma sequência de arações e gradagens para o destorroamento do solo. Em geral, o preparo começa com grade aradora, pois se necessita de uma aração mais profunda para um preparo mais adequado. Em seguida, uma grade niveladora, que procura destorroar o solo mais superficialmente, preparando para o aplainamento. No aplainamento, que é uma das operações mais cruciais para um preparo adequado, pois visa corrigir a superfície do solo, é necessário o cuidado com o ponto de umidade do mesmo. Isso se dá devido a grandes diferenças de textura de solo presente nas áreas da Granja Mangueira, sendo nas áreas arenosas não indicado um aplainamento com o solo muito seco, pois não há uma boa correção do microrrelevo. A partir do aplainamento, foi feito o nivelamento do solo, que é a marcação das taipas em nível a laser, com diferença entre cotas de 4 a 5 cm. Feito o nivelamento, a construção das taipas é a próxima etapa para o preparo do solo (Figura 4). Na Granja, sempre se busca a taipa de perfil baixo, que ocasiona um melhor manejo e uso da água, diminuindo o desperdício, além de não favorecer as plantas daninhas nas taipas quando implantada a lavoura, sendo esse um problema recorrente em lavouras com taipa de perfil alto.

Em cerca de 70 hectares de preparo, o agrônomo responsável decidiu fazer o preparo de solo somente com a plaina, visando eliminar desníveis na superfície, sem revolver camadas mais profundas do solo. Após o aplainamento, era realizado o nivelamento e entaipamento.

Figura 4 – Preparo do solo em fase de entaipamento



Fonte: João Francisco G. Maciel

#### 5.4. Acompanhamento das pastagens

O acompanhamento das pastagens durante o período estival é importante para avaliar a quantidade de forragem disponível para o manejo das categorias animais dentro da propriedade. No período de estágio, foi constante o acompanhamento da disponibilidade da forragem e do tipo de forragem que havia nas áreas destinadas à pecuária.

Por ter sido um verão com chuvas regulares, as pastagens perduraram por mais tempo, principalmente devido ao cornichão (*Lotus spp*) e ao trevo branco (*Trifolium repens*), que são espécies perenes e cultivados em consorciação com azevém (*Lolium multiflorum*) no inverno (Figura 5a). Outra espécie que é cultivada em consorciação com leguminosas é a festuca (*Festuca arundinaceae. Schreb*) (Figura 5b). É uma gramínea perene de inverno, porém com boa produção num verão úmido. Durante o período, a carga animal variou muito, devido aos diferentes objetivos e conforme a época, ou seja, o manejo que ocorreu em final de fevereiro foi um pastejo intenso a fim de “limpar” a área de outras espécies, além das folhas mais velhas da festuca, procurando estimular o rebrote outonal.

O ajuste de carga animal durante o período foi importante no sentido de viabilizar o melhor ganho de peso animal, baseando-se na qualidade das forrageiras disponíveis e sua quantidade, definindo também os diferentes lotes de animais que seriam destinados às melhores ou piores pastagens em termos de disponibilidade de forragem. A seleção de lotes de animais também foi uma atividade frequente na propriedade, sempre no sentido de buscar os animais mais pesados e terminá-los o mais rápido possível, destinando-os às áreas com melhor e mais forragem.

Figura 5 – (a) Pastagens consorciadas pós-arroz; (b) Pastagem de festuca (*Festuca arundinaceae Schreb.*).



Fonte: João Francisco G. Maciel

Fonte: João Francisco G. Maciel

## 6. DISCUSSÃO

De forma geral, uma boa parte das áreas de arroz acompanhadas foi manejada conforme as recomendações técnicas, como época de semeadura adequada, adubação equilibrada, entrada de água eficiente, manejo de pragas e doenças e controle de plantas daninhas. Cerca de 80% das áreas semeadas com arroz estiveram dentro do período mais adequado de semeadura, conforme Menezes et al. (2012), que seria entre os primeiros dias de setembro até cinco de novembro. Esse fato está relacionado ao preparo antecipado do solo que é realizado, tendo aproximadamente 40 a 50% da área já pronta no verão. A semeadura na época adequada faz com que a resposta à adubação seja mais significativa, proporcionando um maior potencial produtivo. Nas áreas fora do período ideal, houve uma diminuição na adubação nitrogenada em cobertura devido a essa menor expectativa de resposta, conforme as indicações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2016).

O controle de plantas daninhas, com aplicações de herbicidas de ação total (Glifosato) e pré-emergente (Clomazone) em ponto de agulha na cultivar IRGA 424 e a aplicação sequencial de Kifix na GURI INTA CL, seguiram as recomendações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2016). O sistema Clearfield possibilitou um alto controle de daninhas infestantes, conforme foi acompanhado durante o estágio. Porém o controle em algumas áreas da cultivar IRGA 424 mostrou-se inadequado devido à característica do relevo e da textura do solo. Por essas áreas terem uma declividade considerável para áreas arrozeiras, havia a presença de muitas taipas. Devido a isso, por ocasião da entrada de água, muitas dessas taipas se desmancharam devido à textura mais arenosa e à declividade mais acentuada e tiveram que ser refeitas. Isso trouxe um problema grande em relação ao controle de plantas daninhas. Essa operação para remontar as taipas fez com que a entrada de água atrasasse em vários dias, ocorrendo a germinação e desenvolvimento de plantas daninhas sem o devido controle. Com isso, as plantas daninhas encontravam-se em pós-emergência tardia, ou seja, com seis a oito folhas ou mesmo já perfilhadas, na hora do controle antes da entrada de água, fazendo com que a eficácia dos herbicidas utilizadas fosse menor, havendo um maior escape de plantas daninhas (SOSBAI, 2016). Porém, como constatado por Andres et al. (2001) e Ávila (1999), a rotação de culturas com soja mostrou sua eficácia no combate ao arroz daninho nestas áreas, nas quais não havia presença dessa daninha, tendo ocorrido somente outras espécies infestantes como capim arroz (*Echinochloa spp.*) e junquinho (*Cyperus spp.*). Para o controle destas espécies foram utilizados outros herbicidas de ação seletiva como o Clincher

(Cialofope butílico), Ricer (Penoxsulam) e Gladium (Etoxissulfuron), também recomendados pela pesquisa (SOSBAI, 2016).

Ao longo do acompanhamento das lavouras durante o estágio, constatou-se, numa área da cultivar GURI INTA CL, uma alta infestação de brusone, de forma localizada em faixas ao longo da área. Um dos manejos culturais que diminui a chance de ocorrência de doenças como a brusone é a adubação equilibrada, principalmente entre nitrogênio e potássio (SOSBAI, 2016). Concluiu-se que o excesso ou desequilíbrio de nutrientes foi gerado pela má distribuição do fertilizante, devido à má regulação do distribuidor utilizado para a adubação a lanço, em estágio V3-V4, sendo identificado pelas faixas presentes na lavoura que indicam uma sobreposição da área de aplicação de uréia. Além disso, a adubação total de nitrogênio é de 123,5 kg/ha, dentro das recomendações técnicas para a cultura, não sendo considerada adubação excessiva (SOSBAI, 2016). Isso fez com que fosse antecipada a primeira aplicação de fungicida, e por consequência, a antecipação da segunda. No restante das áreas da cultivar GURI, a primeira aplicação de fungicida foi feita em estágio de emborrachamento (R2) e cerca de 15 dias após, a segunda, em plena floração (R4). Além disso, os produtos utilizados são encontrados nas recomendações e registrados para a cultura no AGROFIT (SOSBAI, 2016). A utilização de fungicidas em cultivares não suscetíveis a doenças, como a IRGA 424, não é preconizada pelas recomendações técnicas da cultura (SOSBAI, 2016), não tendo sido realizada na propriedade nessa cultivar.

Em relação às cultivares utilizadas, a Granja Mangueira preconiza a utilização de cultivares convencionais, ou seja, não Clearfield, em áreas sem problema de arroz preto ou vermelho. Isso se deve ao fato da persistência no solo dos herbicidas registrados para as cultivares Clearfield, em caso de utilização por mais de um ano, podendo haver prejuízos para as culturas subsequentes, como as pastagens. Devido a isso, a procura pela intensificação da integração lavoura-pecuária e rotação de culturas ficam evidenciadas dentro da propriedade, pois essas duas práticas proporcionam uma diminuição do banco de sementes viáveis de arroz daninho. Isso é refletido no tamanho da área em que foi utilizada uma cultivar convencional, sendo cerca 2.225 hectares com IRGA 424 de um total de 3.596,2 hectares.

Na propriedade, o retorno ao cultivo da soja visou à produção do sistema da propriedade, procurando benefícios que a rotação de culturas e a integração lavoura-pecuária podem trazer para a cultura do arroz e para a produção de carne, além da produção de soja. Ao longo desses últimos anos, a rentabilidade da lavoura de soja é muito instável, alternando anos de boa e de baixa produção. Isso se deve muito às características da soja e da

propriedade, principalmente por não haver um sistema de irrigação destinado à cultura da soja. Além disso, o cultivo de soja em terras baixas é relativamente novo, com muitos desafios e obstáculos a serem contornados, como a drenagem das áreas. Quando se decidiu por retornar ao cultivo da soja, as áreas destinadas para a oleaginosa foram as que, possivelmente, tivessem um melhor sistema de drenagem, a partir da análise do relevo. Apesar disso, o problema em questão não é completamente solucionado, sendo apenas amenizado por ser cultivado em áreas mais adequadas para a soja. Atualmente, o uso de tecnologias como a utilização de GPS de alta precisão vem sendo mais difundida no sentido de buscar uma maior eficiência no sistema de drenagem. O uso dessa tecnologia permite localizar os drenos de forma mais eficiente, corrigindo as partes mais críticas de acúmulo de água, possibilitando um maior efeito mitigador da drenagem para as áreas de soja na várzea (WINKLER et al., 2013). Portanto, a estabilização da produção de soja passa pela irrigação, pois, apesar de não haver estação seca, a precipitação é irregular e insuficiente (GASTAL et al., 2004). A irrigação, em conjunto com a utilização de tecnologias de GPS de alta precisão aplicadas à drenagem, tornaria o cultivo mais estável e rentável, trazendo ainda possibilidade da irrigação das pastagens de inverno, garantindo a produção de forragem durante o ano.

O manejo das áreas de soja em relação à adubação, controle de pragas, doenças e daninhas, além da densidade de semeadura, é realizado dentro das recomendações técnicas da cultura, com vistorias permanentes na procura de danos gerados por insetos ou doenças (EMBRAPA, 2012). Um problema identificado em algumas áreas foi a nodulação. Em vários momentos foram arrancadas plantas a fim de observar o número de nódulos, concluindo que não houve uma boa nodulação. Além de não haver um número adequado de nódulos, a coloração das folhas estava mais amarelada, constatando um sintoma de falta de nitrogênio. Esse problema é um fator limitante à produtividade da cultura, em vista de que todo o nitrogênio provido à planta vem da fixação biológica. Por ser um problema localizado principalmente nas áreas que foram semeadas mais tardiamente, especula-se que essas áreas foram mais afetadas por chuvas de forte intensidade após a semeadura, pois a falta de aeração no solo devido ao encharcamento provocado afeta negativamente o processo de fixação de nitrogênio (GASTAL et al., 2004). Outra possibilidade é um problema logístico, pois as inoculações eram realizadas em áreas afastadas da sede e, devido a isso, fatores como temperatura e radiação podem ter afetado a vida útil do rizóbio nos casos em que houve demora na semeadura (EMBRAPA, 2012).

A integração lavoura-pecuária na propriedade é vista como uma prática essencial para a otimização dos recursos, como a exploração mais adequada das áreas, aumento da fertilidade natural do solo, diversificação da renda, etc. O manejo desse sistema é extremamente importante visando à produção de forragem durante o ano inteiro. O planejamento dentro da propriedade para a integração lavoura pecuária prevê a compra de terneiros desmamados todo ano, alocando-os nas pastagens de azevém em sucessão à soja. O número de animais comprados está correlacionado à área total que irá ser semeada com a pastagem pós-soja, visando uma carga animal adequada, cerca de 400 kg peso vivo/ha, para não prejudicar o cultivo de verão. Dito isso, conforme Carvalho et al. (2011b), um pastejo moderado, manejando a altura do azevém entre 20 e 10 centímetros e mantendo sua estrutura foliar, é considerado ideal, no qual se obtém os melhores ganhos sem prejuízos à pastagem nem ao solo. Nas áreas em sucessão após os dois anos de cultivo de arroz, busca-se sempre a consorciação de espécies, tendo como base o azevém, trevo branco e cornichão. Nos últimos anos, porém, vem se buscando uma maior oferta de pasto durante o ano, fazendo com que se opte por cultivares de azevém com maior potencial de produção de matéria seca e maior ciclo e até perenes, como a festuca em consorciação com o trevo branco e cornichão. Isso diminui o vazio forrageiro de certas épocas do ano, possibilitando um maior ganho médio diário durante todo o ano. Nessas áreas, a carga animal varia ao longo do ano, entre 200 a 1000 kg peso vivo/ha, dependendo da época do ano e da finalidade do pastejo. Conforme dados da Granja, a produção de carne atualmente fica em torno de 270 kg de carne/ha/ano, acima da média do RS, sendo compatível com dados existentes (REIS & SAIBRO, 2004).

A integração entre lavouras de grão e a produção animal é, atualmente, um dos pontos principais das pesquisas estaduais para as regiões arroseiras. Com isso, a Granja Mangueira busca sustentabilidade, estabilização e otimização da produção, principalmente do arroz, porém sem deixar de lado a soja e a pecuária. Essa integração vem, conforme o gerente responsável da Granja, trazendo ganhos de produtividade ao arroz chegando a um patamar de produtividade entre 160 a 170 sacos/ha de arroz nos últimos cinco anos. Nesse quesito, a integração lavoura-pecuária e a rotação de culturas, principalmente com a soja, é o que vem possibilitando a melhora da rentabilidade da lavoura arroseira nesses últimos anos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estágios na formação de um engenheiro agrônomo são extremamente importantes para aliar a prática com a teoria vista nos anos de faculdade. A possibilidade de enxergar isso na área de interesse pessoal é fundamental para formar um bom profissional que possa trazer inovações e difundir conhecimento.

Durante o estágio, as inúmeras atividades acompanhadas foram extremamente importantes, porém o que ficou mais destacado, para mim, foi a integração dos processos produtivos entre as lavouras de arroz, soja e as pastagens para pecuária. Esse conjunto de atividades, ao ser trabalhado de forma adequada, traz inúmeros benefícios ao sistema como um todo, elevando as produtividades das lavouras, aumentando os quilos de carne produzidos por hectare, além de trazer sustentabilidade em longo prazo para a produção agropecuária. Outra questão importante muito discutida foi o gerenciamento de todo esse sistema, aliando isso à contabilidade, gestão rural, de pessoas e das operações diárias. Isso, no contexto de uma propriedade, é fundamental para a longevidade do processo produtivo. Apesar de ter aprendido muito nos dois meses de duração do estágio, um sistema que possui tantas variáveis poderia gerar um aprendizado mais completo ao longo de um período maior de estágio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Rotação de Culturas e Pousio do Solo na Redução do Banco de Sementes de Arroz Vermelho. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n. 2, p. 85-88, 2001.

AVILA, L.A. **Evolução do banco de sementes e controle do arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) em diferentes sistemas de manejo do solo de várzea**. 1999, 89 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Experiências de integração lavoura-pecuária no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 3, 2011, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco, 2011a. Disponível em: <[http://www.integrarcampo.com.br/altera/artigos/\\_arquivos/91.pdf](http://www.integrarcampo.com.br/altera/artigos/_arquivos/91.pdf)>. Acesso em: 7 abr.2017.

CARVALHO, P. C. de F. et al. **Integração soja-bovinos de corte no Sul do Brasil**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011b. 60 p. (Boletim Técnico).

CEPEA. **PIB do agronegócio** – Dados de 1995 a 2015. [2017] Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 6 abr. 2017.

CONAB. **A cultura do arroz**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_03\\_01\\_16\\_56\\_00\\_a\\_cultura\\_do\\_arroz\\_-\\_conab.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_01_16_56_00_a_cultura_do_arroz_-_conab.pdf)>. Acesso em: 6 abr. 2017.

COUNCE, P.A. et al. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

DUARTE, F. M. **Perdas de nitrogênio por volatilização de amônia e eficiência da adubação nitrogenada na cultura do arroz irrigado**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

EMBRAPA. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. Passo Fundo: EMBRAPA, 2012. 142 p.

FAOSTATS [Base de Dados]. Rome: FAO, [2017]. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>. Acesso em: 02 abr. 2017.

FREITAS, T. F. S. et al. Validação de escala de desenvolvimento para cultivares brasileiras de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p.404-410, 2006.

GASTAL, M. F. C. et al. Rotação e sucessão de culturas em áreas de várzea. In: GOMES, A S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.(Ed). **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap. 23, p. 799-829.

IBGE. **Cidades - Santa Vitória do Palmar**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=4317301>. Acesso em: 6 abr 2017.

IBGE. **Cidades - Santa Vitória do Palmar**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4317301>. Acesso em: 6 abr. 2017.

IRGA. **Dados da área de soja da safra 2015-16 em rotação com arroz**. [2017]. Disponível em: [http://www.irga.rs.gov.br/upload20160819164909soja\\_safra\\_2015\\_2016.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/upload20160819164909soja_safra_2015_2016.pdf). Acesso em: 03 abr. 2017.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segunda a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Exatas**, Santa Maria, v.2, n.1, p. 171-182, 2001.

LANGE, C.E. et al. Desempenho de soja em solos de várzea cultivado com arroz irrigado por 16 anos sob plantio direto, cultivo mínimo e sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Anais ...** Balneário Camboriú: SOSBAI, 2011. p. 271-274.

LANGE, C. E.; VEDELAGO, A.; THOMAS, A. L. Potencial de rendimento de grãos de soja em solos de várzea do Rio Grande do Sul. In: THOMAS, A. L.; LANGE, C. E. (Org.). **Soja em solos de várzea do Sul do Brasil**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. Cap. 5, p. 83-127.

MAIA, M. S. Pastagens cultivadas – alternativas para utilização das várzeas do Estado do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1, 1984, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados**. Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p. 233-249.

MARTINS, J. F. S.; GRÜTZMACHER, A. D.; DA CUNHA, U. S. Descrição em manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado. In: GOMES, A S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.(Ed). **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap. 19,p. 635-675.

MENEZES, V.G. et al. **Projeto 10 - Estratégia de Manejo para Aumento de Produtividade e da Sustentabilidade da Lavoura de Arroz Irrigado do RS: Avanços e Novos Desafios**. Cachoeirinha: IRGA, 2012. 104 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.

NUNES, C. D. M.; RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. S. Principais doenças em arroz irrigado e seu controle. In: GOMES, A S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.(Ed). **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap. 17, p. 579-621.

REIS, J. C. L.; SAIBRO, J. C. Integração do arroz com pastagens cultivadas e pecuária. In: GOMES, A S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.(Ed). **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap. 24, p. 831-859.

SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2016. 197 p.

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

THOMAS, A. L.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M.. Adaptações morfológicas da soja ao excesso de umidade no solo. In: THOMAS, A. L.; LANGE, C. E. (Org.). **Soja em solos de várzea do Sul do Brasil**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. cap. 3, p. 41-54.

VIDAL, R.A.; PORTUGAL, J.; SKORA NETO, F. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 133 p.

WINKLER, A. S. et al. Locação de drenos através da análise de modelo digital de elevação em área de várzea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SOSBAI, 2013. v. 1, p. 1136-1139.

Disponível

em: <[http://www.integrarcampo.com.br/altera/congresso/\\_arquivos/28.pdf](http://www.integrarcampo.com.br/altera/congresso/_arquivos/28.pdf)>. Acesso em: 07 abr. 2017.