

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**BRUNA GUTERRES
Matrícula: 172042**

**PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALEGRETE LTDA**

Porto Alegre, Novembro de 2014

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

**PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALEGRETE LTDA**

BRUNA GUTERRES

172042

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng.º Agr.º Luciano de Araújo Freitas

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng.º Agr.º Ph.D. Prof. Aldo Meroto Junior

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia - Coordenadora

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Elemar Antonino Cassol - Departamento de Solos

Prof. Josué Sant'ana - Departamento de Fitossanidade

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

Profa. Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavouras

Porto Alegre, Novembro de 2014

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Derly e Cleide, meus irmãos Derli Jr., Thielli e Camila por serem a base e os exemplos de minha vida. Por contribuírem na escolha do curso e por terem me dado todo o incentivo e apoio financeiro ao longo de toda minha vida. Sou eternamente grata e feliz por tê-los como minha família.

Ao meu tio Jurandimar pelos ensinamentos e tirar muitas dúvidas de campo durante toda a Graduação.

Ao meu namorado Gustavo, por estar sempre ao meu lado, apoiando minhas decisões e contribuindo com meu avanço, tanto de forma psicológica quanto profissional.

Aos Engenheiros Agrônomos Vladirene Vieira, Michael Serpa, Darlan Marchesi, Cristiano Gehlen e Guilherme Menezes por contribuírem muito com o meu aprendizado durante quase toda a Graduação como meus colegas de bolsa na Iniciação Científica e por todos os ensinamentos e pela grande amizade.

Ao professor Paulo Régis Ferreira da Silva, pela orientação de bolsa de Iniciação Científica, durante quase toda graduação, pela simplicidade e caráter e por todo o conhecimento transmitido ao longo do curso.

Ao professor Aldo Merotto, pela orientação do estágio obrigatório.

A todos os colegas de Graduação, especialmente ao Fabrício, Henrique C., Liliana, Mathias, João, Lucas Z., Priscila e Luciane por todos os momentos vividos ao longo de toda a graduação e pela amizade.

APRESENTAÇÃO

O Brasil possui uma posição muito relevante na agricultura mundial, resultado de uma construção realizada nos últimos 40 anos. Entretanto, talvez não seja claro que essa relevância possa crescer ainda mais e que a indução à criação de novas atividades industriais deve-se expandir de forma significativa. O Brasil é o país com mais possibilidades de elevar sua produção como resposta ao aumento da demanda local e, especialmente, da internacional. O País não utiliza com lavouras mais que 20% da área disponível, não necessita queimar nem um hectare de floresta para elevar a produção, tem uma adequada oferta de água e outros insumos, de empreendedores e de trabalhadores e, especialmente, tem um fluxo de geração de inovações que resulta em persistente crescimento da produtividade, ao contrário de boa parte de nossa indústria.

Todas essas mudanças e cobranças voltadas à agricultura exigem profissionais qualificados que saibam trilhar o caminho até esses objetivos e que consigam transmitir essas inovações aos produtores rurais. Portanto, Engenheiros Agrônomos com uma formação completa são indispensáveis para o avanço do agronegócio, o qual será obtido com muito estudo, experiências de campo e a busca pelo conhecimento.

A escolha da realização do estágio curricular obrigatório em uma grande empresa do agronegócio, na região da Fronteira Oeste do RS, foi realizada com o objetivo de conhecer as realidades do campo. Além disso, conhecer o dia-a-dia de uma cooperativa agrícola permite perceber aspectos que não são abordados em sala de aula e que vão além da área técnica, como o trabalho com pessoas e a própria gestão do agronegócio. O envolvimento com as atividades que indicam a chegada do término da Graduação pode causar insegurança ao se deparar com a chegada do começo de uma carreira profissional. No entanto, toda a experiência construída ao longo deste período de formação, seja em sala de aula, trabalhos de laboratório ou atividades de campo, aumentaram a competência e confiança para desenvolver as atribuições que serão desenvolvidas na profissão de Engenheiro Agrônomo.

RESUMO

O trabalho de conclusão do curso foi elaborado com base no estágio curricular em Agronomia, realizado na Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda. (CAAL), localizada no município de Alegrete - RS. O estágio foi realizado no setor de assistência técnica da cooperativa (UNITEC), visualizando desde o estádio V8 (colar formado na oitava folha do colmo principal) da cultura do arroz, à colheita, em que também foram realizadas avaliações de perdas de colheita. Com as visitas semanais nas propriedades assistidas pelos técnicos da cooperativa, foram realizadas recomendações da segunda aplicação de cobertura de uréia, herbicidas, inseticidas e fungicidas, quando necessário. Desta forma, o estágio foi considerado amplo, didático-prático e enriquecedor, sendo fase importante da formação do Engenheiro Agrônomo.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Inseticidas, fungicidas e suas respectivas doses, utilizados para o controle das principais pragas e doenças das lavouras de arroz no interior de Alegrete/RS	26

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Mapa do estado do Rio Grande do Sul, com destaque na localização do município de Alegrete/RS	10
2. Imagens das sedes da Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda	14
3. Fase larval da lagarta-da-panícula (<i>Pseudaletia adultera</i>)	20
4. Fase larval da lagarta-da folha (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	20
5. Fase adulto (a) e dano causado (b) pelo percevejo-do-colmo (<i>Tibraca limbativentris</i>)	21
6. Fase ninfa (a), adulto (b) e dano causado pelo percevejo-do-grão (<i>Oebalus poecilus</i>)	21
7. Broca (a) e dano (b) causado pela broca-do-colmo (<i>Diatraea saccharalis</i>)	22
8. Principais plantas daninhas da cultura do arroz visualizadas no período do estágio: Arroz-vermelho (<i>Oryza sativa</i>) (a); Papuã (<i>Urochloa plantaginea</i>) (b); Capim-arroz (<i>Echinochloa spp.</i>) (c); Tiririca-amarela (<i>Cyperus</i>) (d); Cruz-de-malta (<i>Ludwigia spp.</i>) (e); Angiquinho (<i>Aeschynomene spp.</i>)(f)	24
9. Visita ao parque industrial da Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda	27
10. Treinamento técnico de avaliação de perda de colheita	28

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE ALEGRETE	9
2.1 Pampa	9
2.2 Localização	10
2.3 Clima	11
2.4 Relevo, vegetação e hidrografia	11
2.5 Solos	11
2.6 Características socioeconômicas	12
3. CARACTERIZAÇÃO DA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALEGRETE LTDA	13
4 REFERENCIAL TEÓRICO DO ARROZ	14
4.1 História do arroz	14
4.2 Importância Socioeconômicas do Arroz	14
4.3 Botânica e Fenologia do Arroz	15
4.4 Principais Pragas do Arroz	16
4.5 Principais Doenças do Arroz	16
4.6 Principais Plantas Daninhas do Arroz Irrigado	17
5. ATIVIDADES REALIZADAS	19
5.1 Monitoramento de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas do Arroz	19
5.2 Participação em Palestras, Treinamentos e Dia de Campo	26
5.3 Visita a Indústria da CAAL localizada na BR 290 em Alegrete/RS	27
5.4 Treinamento Técnico de Avaliação de Perda de Colheita	27
6. DISCUSSÃO	29
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

A lavoura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (RS) é considerada estabilizadora da safra nacional deste cereal, representando 3,1% do PIB (Produto Interno Bruto) e gerando R\$ 175 milhões em ICMS (Imposto para Circulação de Mercadorias e Serviços) e 250 mil empregos no Estado (SOSBAI, 2010). No RS, o arroz é produzido em 133 municípios localizados na metade sul do estado, onde 232 mil pessoas vivem direta ou indiretamente da exploração dessa cultura. O setor agroindustrial opera, atualmente, com 350 indústrias de beneficiamento e responde por quase 50% do beneficiamento do arroz no país. O tamanho médio das lavouras é de 144,7 ha, com cerca de 60% da área cultivada em terras arrendadas (SOSBAI, 2010).

O estágio foi realizado na Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda, situada no município de Alegrete, na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. O período do estágio foi de 6 de janeiro a 6 de março de 2014, totalizando 320 horas de estágio. O estágio ocorreu sob supervisão do Eng.º Agr.º Luciano de Araújo Freitas, Engenheiro Agrônomo da cooperativa e responsável por um dos setores de produção, tendo como orientador acadêmico o Professor Aldo Merotto Junior. Neste contexto, o objetivo do estágio foi de buscar um aperfeiçoamento e aplicação dos conhecimentos obtidos ao longo do curso, conhecer os sistemas de produção agrícola inseridos no Bioma Pampa e acompanhar a rotina diária de uma empresa rural de grande porte.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE ALEGRETE

2.1 Pampa

No Brasil, o Bioma Pampa é restrito ao Rio Grande do Sul, ocupando uma área de 176.496 km² (IBGE, 2010), o que corresponde a 63% do Estado (IBGE, 2010). O clima é chuvoso, marcado pela frequência de frentes polares e temperaturas negativas no período do inverno. O relevo é caracterizado como aplainado e suave ondulado, formado por um mosaico de solos basálticos e sedimentares, geralmente rasos e frágeis. A vegetação é predominantemente campestre. Plantas herbáceas e arbustivas são

dominantes, enquanto que as formações florestais restringem-se principalmente às margens dos rios. Neste bioma, 41,32% da área apresenta cobertura vegetal nativa, mas apenas 0,4% do Pampa é protegido atualmente por Unidades de Conservação (IBF, 2009).

A agricultura, a pecuária e o cultivo de monoculturas florestais têm exercido forte pressão sobre o local, resultando no desaparecimento de espécies nativas, no aumento do processo de arenização e na invasão de espécies indesejáveis. Além de ser uma fisionomia única, com biodiversidade característica, o Pampa constitui a base natural da cultura e da identidade rio-grandense (IBF, 2009).

2.2 Localização

Alegrete está localizada na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, sendo o maior município em extensão de terras do estado e o 186º maior município do Brasil em área territorial, com mais de 7.800 quilômetros quadrados. A cidade localiza-se a uma latitude de 29°47'01,63" sul e a uma longitude de 55°47'27,54" oeste (coordenadas do centro da praça Getúlio Vargas), estando a uma altitude média de 102 metros. (Figura 1) A distância aérea até Porto Alegre é de 440 km; até Brasília é de 1751 km; até São Paulo é de 1154 km. O município faz divisa com os seguintes municípios: Uruguaiana, Quaraí, Itaqui, Manoel Viana, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul, Rosário do Sul e Cacequi. Possui uma população de aproximadamente 77.673 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 1. Mapa do Estado do Rio Grande do Sul com destaque na localização do município de Alegrete/RS.



Fonte: IBGE, 2010

2.3 Clima

O clima da região é subtropical, temperado quente, com chuvas bem distribuídas e estações bem definidas (Cfa na classificação de Köppen). A média de precipitação pluviométrica é de 1525 mm anuais. A menor média de precipitação acontece em agosto e a maior em outubro. As precipitações intensas, dentro de um período de 24 horas, são de até 115 mm. A temperatura média anual é de 18,6°C, variando entre 13,1°C em julho e 35,8°C em janeiro. A menor temperatura mínima observada desde 1931 foi de - 4,1°C e a máxima de 40,4°C. A formação de geadas ocorre, eventualmente, entre maio e setembro. A umidade relativa média do ar é de aproximadamente 75% em todos os meses do ano (ARAÚJO FILHO, 1908).

2.4 Relevo, vegetação e hidrografia

Alegrete localiza-se na porção sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, fazendo parte da bacia hidrográfica do Rio Uruguai e sub-bacia do Rio Ibicuí. A Cuesta do Haedo é um baixo planalto localizado no oeste do estado, se estende de Uruguaiana e Alegrete a Santana do Livramento, na fronteira com a República Oriental do Uruguai (IBGE, 2010). Essa região é ocupada também por vastas extensões de terra de campos limpos, conhecidos pelo nome de campos meridionais. Os campos da campanha são mais extensos e localizam-se inteiramente no Rio Grande do Sul, numa região conhecida como Campanha Gaúcha ou pampa, é um bioma caracterizado por uma vegetação composta por gramíneas, plantas rasteiras e algumas árvores e arbustos encontrados próximos a cursos d'água, que não são abundantes (IBGE, 2010).

Quanto aos recursos hídricos de Alegrete, a sub-bacia do Rio Ibicuí, situa-se a oeste do Estado, entre as coordenadas geográficas 28°53' e 30°51' de latitude Sul e 53°39' e 57°36' de longitude Oeste, abrangendo 30 municípios, drenando uma área de 35.439km². Seus principais formadores são os rios Toropi, Jaguari, Ibicuí Mirim, Ibirapuitã e Santa Maria (SEMA, 2010).

2.5 Solos

A região da campanha é composta predominantemente com solos que são classificados como Vertissolos, Chernossolos e Neossolos. Os Vertissolos são solos

minerais não hidromórficos ou com séria restrição temporária à percolação de água, com 30% ou mais de argila ao longo do perfil, são pouco permeáveis, o que restringe a sua drenagem. Os Chernossolos são solos de desenvolvimento não muito avançado, originários de rochas ricas em cálcio e magnésio e presença de minerais esmectíticos que conferem alta atividade da argila e eventual acumulação de carbonato de cálcio, promovendo reação aproximadamente neutra ou moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com enriquecimento em matéria orgânica. Os Neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos (STRECK et al., 2008).

2.6 Características socioeconômicas

A economia é baseada principalmente na agricultura (arroz - 45.000 ha; soja - 16.000 ha; milho - 11.000 ha; sorgo - 3.000 ha e trigo - 1.500 ha) e na pecuária bovina (536.536 cabeças - o maior rebanho do Estado); ovina (423.446 cabeças); equina (\pm 20.000 cabeças); suína (\pm 9.000 cabeças) e bubalina (\pm 2.000 cabeças). A produção de lã é de cerca de 900 toneladas anuais e de leite é de 15.269 litros. O município possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH= 0,735), considerado alto segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, mas está um pouco abaixo do IDH médio do estado do RS (IDH= 0,753) (IBGE, 2010).

3. CARACTERIZAÇÃO DA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALEGRETE LTDA

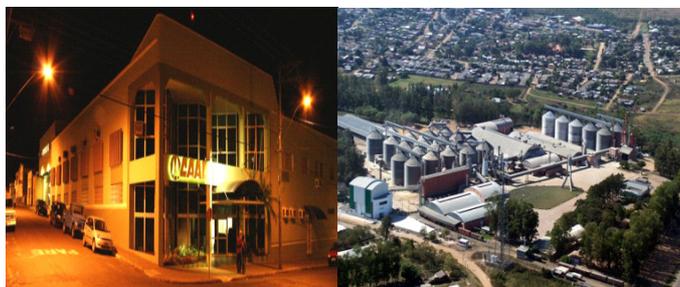
A Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda (CAAL) foi fundada em 20 de dezembro de 1948 quando um grupo de produtores visionários realizou a primeira assembléia com o objetivo de fundar uma cooperativa. Surgiu assim, o embrião do cooperativismo alegretense. Em 1949 é fundada a Cooperativa Arrozeira Alegretense. Algum tempo depois a Arrozeira Alegretense uniu-se à Cooperativa Orizícola Progresso que já havia incorporado a Cooperativa Triticola. Dessa união, é constituída então a CAAL (Figura 2), que teve sua fundação no dia 3 de dezembro de 1977. O recolhimento de impostos gerados pela CAAL também são importantes para o município, contribuindo com cerca de 20% da arrecadação tributária de Alegrete. Em um município dependente da agropecuária, estes impostos gerados são de vital importância para o poder público oferecer saúde, educação e infraestrutura para a população local.

A CAAL Assistência Técnica e Insumos é a Unidade da CAAL que orienta os cooperados e produtores assistidos desde a escolha da área a ser plantada, elaboração de projetos técnicos junto aos bancos, acompanhamento das fases produtivas, até a colheita, além de oferecer uma ampla gama de produtos e serviços para as operações do agronegócio. Orientam também os agricultores associados na obtenção dos registros nos órgãos de proteção ambiental e nos procedimentos que visam o uso adequado dos recursos naturais. A unidade desenvolve a multiplicação de sementes certificadas C1/C2 e S1/S2, de acordo com as normas e padrões do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A campo faz visitas periódicas aos produtores para o acompanhamento e condução da lavoura, além da orientação de tratamentos culturais, como aplicação de fertilizantes, defensivos agrícolas e na mecanização como regulagem de semeadoras, colhedoras e pulverizadores. Integra uma grande rede de fornecedores e conta com um sistema eficiente de logística que inclui entrega na lavoura e recolhimento das embalagens de defensivos adquiridos em suas lojas, dando a destinação correta para reciclagem, evitando a contaminação dos cursos d'água.

Com o foco no desenvolvimento da lavoura e no aumento da produtividade, a unidade acompanha o agricultor associado em todas as etapas do cultivo. Uma equipe de engenheiros agrônomos atende os associados, que cultivam cerca de 50% do arroz

produzido em Alegrete, assistindo, também, lavouras de soja, trigo, milho, sorgo e espécies forrageiras.

Figura 2. Imagens das sedes da Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda.



4. REFERENCIAL TEÓRICO DA CULTURA DO ARROZ

4.1 História do Arroz

No Rio Grande do Sul, atual estado maior produtor de arroz, autores citam os colonos alemães de Santa Cruz do Sul e Taquara como os introdutores da cultura no Estado, sempre em pequenas lavouras, em estilo colonial. Mas é, em 1904, no município de Pelotas, que surge a primeira lavoura empresarial, já então irrigada. O desenvolvimento genético que as pesquisas propiciaram, o aprimoramento do cultivo e as tecnologias empregadas, do plantio à colheita, permitiram a redução do tempo de desenvolvimento e maturação da planta, enriqueceram substancialmente a qualidade do grão tanto na sua massa quanto na sua constituição nutritiva. Em 1940, com 90% da população vivendo na zona Rural, o processo de beneficiamento era obtido através da pilagem. Era preciso muito esforço para pouco rendimento, com baixos resultados. Porém, com o crescimento da população e da demanda de alimento, apareceram meios mais sofisticados que praticamente aposentaram as tradicionais máquinas de arroz (BOENI et al., 2010).

4.2 Importância socioeconômica do Arroz

Cultivado e consumido em todos os continentes, o arroz destaca-se pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto no aspecto

econômico quanto social. Cerca de 150 milhões de hectares de arroz são cultivados anualmente no mundo, produzindo 590 milhões de toneladas, sendo que mais de 75% desta produção é oriunda do sistema de cultivo irrigado. O arroz é um dos mais importantes grãos em termos de valor econômico. O Brasil se destaca como o maior produtor de fora do continente Asiático (SOSBAI, 2010).

O cultivo do arroz irrigado, presente em todas as regiões brasileiras, destaca-se na Região Sul que é responsável, atualmente, por 60% da produção total deste cereal. O sistema de cultivo de arroz irrigado, tradicionalmente praticado na região, vem contribuindo, em média, com 53% da produção nacional, sendo o RS o maior produtor brasileiro. No estado o arroz irrigado é cultivado nas seguintes regiões: Fronteira Oeste, Depressão Central, Campanha, Litoral Sul, Planície Costeira Externa da Lagoa dos Patos e Planície Costeira Interna da Lagoa dos Patos. Essas regiões apresentam diferenças quanto à topografia, clima, solos, disponibilidade de água para irrigação, tamanho de lavoura, determinando variações em termos de produção e produtividade média (SOSBAI, 2010).

4.3 Botânica e fenologia do Arroz

O arroz é uma espécie anual da família das poáceas, classificada no grupo de plantas com sistema fotossintético C-3, e adaptada ao ambiente aquático. Esta adaptação é devida à presença de aerênquima no colmo e nas raízes da planta, que possibilita a passagem de oxigênio do ar para a camada da rizosfera. O ciclo de desenvolvimento do arroz pode ser dividido em três fases principais: plântula, vegetativa e reprodutiva. A duração de cada fase é em função da cultivar, época de semeadura, região de cultivo e das condições de fertilidade do solo. A duração do ciclo varia entre 100 e 140 dias para a maioria das cultivares, em sistema inundado, sendo que a maior parte da variação entre cultivares ocorre na fase vegetativa (CRUZ, 2010).

A eficiência da adoção de uma dada tecnologia agrícola depende da aplicação correta e da determinação do momento oportuno de sua aplicação. O uso de uma escala apropriada para expressar o desenvolvimento da planta permite maior precisão na época de aplicação de práticas de manejo, além de melhorar a comunicação entre técnicos e produtores. Não é correto relacionar o desenvolvimento da planta à idade cronológica, expressa em dias após a emergência, uma vez que ela pode variar amplamente em

função de cultivar, temperatura do solo, do ar e da água, disponibilidade de radiação solar, condições hídricas e nutricionais, época de semeadura, região de cultivo e estação de crescimento (CRUZ, 2010).

4.4 Principais Pragas do Arroz

A cultura do arroz está sujeita a uma série de insetos pragas que, apesar da existência de predadores naturais, estes nem sempre por si só são eficientes no controle destas pragas, podendo-se gerar perda econômica à cultura. A seguir serão listadas as principais pragas para a cultura do arroz e que frequentemente estão presentes nas lavouras brasileiras. De acordo com Mundstock et al. (2011), as espécies de insetos mais prejudiciais ao arroz irrigado são as seguintes: bicheira-da-raíz (*Oryzophagus oryzae*), lagarta-da-panícula (*Pseudaletia spp.*), lagarta-da-folha (*Spodoptera frugiperda*), percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*), cascudo-preto (*Euetheola humilis*), pulga-do-arroz (*Chaetocnema sp.*), broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*) e pulgão-da-raíz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*).

4.5 Principais Doenças do Arroz

A ocorrência de doenças tem sido uma realidade cada vez mais presente nas culturas agrícolas, não sendo diferente para a cultura do arroz. A incidência das moléstias é bastante dependente das condições climáticas de cada ano agrícola e da região de cultivo, exigindo um monitoramento contínuo ao longo do ciclo das culturas. Segundo Grohs et al. (2010), as principais doenças da cultura são Brusone (*Pyricularia grisea*), Escaldadura das folhas (*Gerlachia oryzae*), Queima das Bainhas (*Rhizoctonia solani*), Mancha Parda (*Drechslera oryzae*), Podridão do Colmo (*Sclerotium oryzae*) e Manchas das Bainhas (*Rhizoctonia oryzae*).

A brusone (*Pyricularia grisea*) é uma enfermidade que se desenvolve rapidamente quando existem condições adequadas tais como períodos longos de orvalho, nublados e associada a chuvas leves, as quais mantêm a umidade sobre as folhas. O sintoma mais típico ocorre nas folhas. As lesões possuem um formato alongado, com bordos irregulares, de coloração marrom, com centro grizáceo, onde aparecem as frutificações do fungo. Nos colmos, as lesões são localizadas na região dos nós, com coloração semelhante à observada nas folhas. A infecção no primeiro nó,

abaixo da panícula, é conhecida pelo nome de brusone de "pescoço" (GROHS et al., 2010).

4.6 Principais Plantas Daninhas do Arroz Irrigado

O arroz, como qualquer cultura agrícola, está sujeito a uma série de fatores do ambiente que, direta ou indiretamente, influenciam o rendimento, qualidade e custo de produção. Dentre estes fatores, as plantas daninhas assumem lugar de destaque, face aos efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade. O sistema de cultivo de arroz irrigado propicia um habitat especial para a infestação de plantas daninhas. Durante alguns meses da estação quente do ano, além da temperatura e luminosidade adequadas ao crescimento vegetal, somam-se os efeitos da umidade do solo e da adição de nutrientes. Em níveis satisfatórios dos recursos do ambiente, o estabelecimento e o crescimento de plantas daninhas são muito favorecidos (FLECK, 2000). Isto torna as plantas daninhas responsáveis pelos maiores problemas agrônômicos da cultura, especialmente devido à interferência que provocam no arroz, reduzindo a produtividade de grãos, além de outros efeitos que causam ao sistema produtivo deste cereal (FLECK, 2000).

São muitas as plantas daninhas da cultura do arroz. No entanto, as maiores perdas em produtividade e em ganho econômico se dão principalmente pelas seguintes plantas daninhas: Arroz-vermelho (*Oryza sativa*), Papuã (*Urochloa plantaginea*), Papuã-do-banhado (*Brachiaria plathyphylla*), Milhã (*Digitaria spp.*), Capim-arroz (*Echinochloa spp.*), Grama-boiadeira (*Leersia hexandra*), Junquinho (*Cyperus spp.*), Angiquinho (*Aeschynomene spp.*), Cruz-de-malta (*Ludwigia spp.*), Erva-de-bicho (*Polygonum hydropiperoides*) e Tiririca-amarela (*Cyperus*) (FLECK, 2000).

O período crítico de competição das plantas daninhas com o arroz ocorre dos 10 aos 50 dias após a emergência. Portanto, é indispensável que se realize um plano de manejos para o controle das plantas daninhas, sendo que a associação de vários métodos de controle – Manejo Integrado de Plantas Daninhas – geralmente se sobressai em comparação ao uso de um único método e diminui a probabilidade de que surjam espécies resistentes (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 1999). As medidas preventivas se baseiam no conhecimento do ciclo de vida das espécies daninhas e visam interromper sua multiplicação e disseminação, sendo considerado o método que

propicia maior retorno em relação ao custo/benefício da operação. Alguns exemplos destas medidas são o uso de sementes certificadas, a limpeza de equipamentos de uso agrícola e a realização de limpeza em áreas ociosas da propriedade. O método cultural é outra ferramenta importante para o controle das plantas daninhas, sendo uma prática simples como uso de espaçamento, que permita o rápido fechamento das entrelinhas e a rotação de culturas. Ainda existe o método físico, que tem tido seu uso reduzido com o incremento das áreas sob a semeadura no cultivo mínimo, além do método químico que, sem dúvida alguma, é o mais utilizado na cultura do arroz (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 1999).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Monitoramento de pragas, doenças e plantas daninhas

O período de realização do estágio coincidiu com as fases de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do arroz. Neste contexto, a atividade principal desenvolvida durante o período de estágio foi o monitoramento das áreas de arroz, quanto à incidência de pragas, doenças e plantas daninhas. Em todas as propriedades assistidas pelos técnicos da cooperativa, houve um monitoramento minucioso nas lavouras de arroz, com visitas semanais, vista a importância desta prática para a obtenção de sucesso na colheita.

A cooperativa conta com um quadro de 8 agrônomos, com 640 associados, 218 assistidos (com assistência técnica periodicamente), totalizando uma área de 48.740 ha de arroz irrigado. O monitoramento era realizado diariamente nas lavouras, sendo que cada agrônomo é responsável por um número determinado de assistidos. Devido ao grande número de associados à cooperativa, as visitas são realizadas uma vez por semana em cada propriedade, tendo um monitoramento de pragas e doenças bastante eficiente.

As variedades de arroz mais cultivadas no município de Alegrete, nas propriedades assistidas pelos técnicos são BR-IRGA 409, IRGA 417, IRGA 423, IRGA 424, IRGA 426, IRGA 428, PUITÁ INTA CL, GURI INTA CL e OLIMAR. Sendo 70% das áreas cultivadas com BR-IRGA 409, IRGA 417, IRGA 424, IRGA 426 e PUITÁ INTA CL (que possui resistência ao herbicida do grupo das imidazolinonas, utilizado em áreas contaminadas com arroz vermelho).

Durante o período de estágio houve uma grande incidência das diferentes espécies de insetos, sendo que no estágio de desenvolvimento vegetativo entre V8 e V13, a espécie mais encontrada foi a Lagarta-da-folha (*Spodoptera frugiperda*; Figura 3), que nos períodos com temperaturas elevadas e nas horas mais quentes do dia, grande parte da população fica abrigada embaixo de torrões. Logo, as inspeções na lavoura eram realizadas no início da manhã ou no final da tarde, pois neste período as lagartas estavam atacando as plantas. Em ocorrência antes da irrigação, as plantas, ao serem atacadas, são cortadas até o nível do solo, provocando a redução do estande (SOSBAI,

2010). O controle químico era recomendado ao produtor quando se contava 1 lagarta a cada 4 pontos vistoriados.

Figura 3. Fase larval da Lagarta-da-folha (*Spodoptera frugiperda*)



Fonte: Autor

Nos estádios de desenvolvimento reprodutivo foi encontrado o maior número de insetos, entre eles a Lagarta-da-panícula (*Pseudaletia adultera*; Figura 4) que, durante o dia, encontrava-se abrigada na parte inferior das plantas, subindo à noite para atacarem as panículas. Como as lagartas são difíceis de serem encontradas, o monitoramento era realizado no final da tarde, quando as lagartas podem ser encontradas nas folhas superiores.

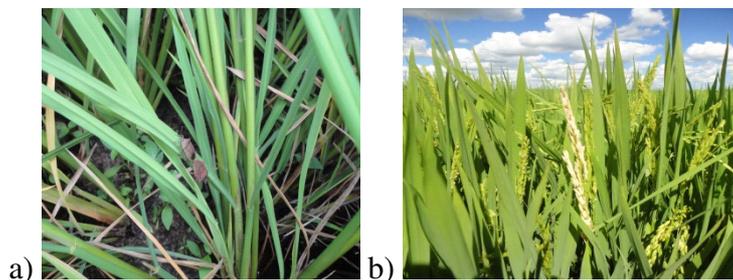
Figura 4. Fase larval da Lagarta-da-panícula (*Pseudaletia adultera*)



Fonte: Autor

Os sintomas causados pelo ataque do Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*; Figura 5a) eram observados com o surgimento de panículas brancas (Figura 5 b). Quanto à hibernação, a partir do mês de março os adultos abrigam-se na resteva, nas plantas daninhas ou cultivadas, existentes na lavoura ou em áreas próximas (SOSBAI, 2010). O controle químico era recomendado quando encontrado 1 percevejo/m > 5mm.

Figura 5. Fase adulto (a) e dano causado (b) do Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*)



Fonte: Autor

Em dias com altas temperaturas, muita luminosidade, com muito vento, o percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*) fica abrigado mais na parte central das plantas. Portanto, as amostragens não eram realizadas nesse período. Os grãos atacados pelo percevejo (Figura 6) têm menor poder germinativo, são mais leves, quebram mais facilmente durante o beneficiamento e, depois de beneficiados, apresentam manchas escuras (SOSBAI, 2010). O controle químico era recomendado quando encontrado 1 percevejo/m > 5mm.

Figura 6. Dano causado pelo Percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*)



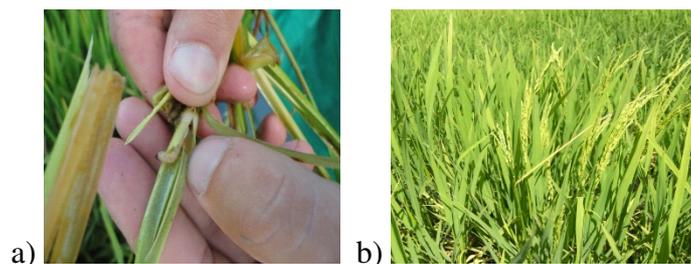
Fonte: Autor

Quando constatada a presença de percevejos, deve-se aumentar a lâmina da água, procurando cobrir totalmente os colmos durante dois a três dias, o que obriga os insetos abandonarem a parte inferior das plantas e ficarem sobre as folhas e taipas, onde poderão ser mais facilmente eliminados. Evitar densidade de plantas alta e lâmina de água baixa e controle nos refúgios de hibernação aumentam a eficiência no controle desses insetos (SOSBAI, 2010).

A Broca do colmo (*Diatraea saccharalis*; Figura 7 a) possui alto potencial para causar dano econômico em arroz e, nos últimos anos, tem ocorrido com maior frequência na maior parte dos arrozais do RS. Ao se desenvolverem, perfuram o colmo

do arroz e passam para o seu interior, onde permanecem até a fase de pupa, o que dificulta o seu manejo. Os sintomas de seu ataque (SOSBAI, 2010) são “coração morto” e panícula branca (Figura 7 b). Nenhum controle para a broca do colmo era realizado, pois não chegaram a causar dano econômico à cultura, e também, não há nenhum inseticida recomendado na cultura do arroz para controle da *Diatraea saccharalis*.

Figura 7. Broca (a), dano (b) causado pela Broca do colmo (*Diatraea saccharalis*)



Fonte: Autor

Essas espécies estiveram presentes na maior parte do tempo e em maior quantidade, gerando muitas vezes dificuldades no controle e danos econômicos à cultura. A recomendação de rotação de princípios ativos era sempre recomendada, para assim aumentar a eficiência do controle e para não gerar resistência dessas pragas.

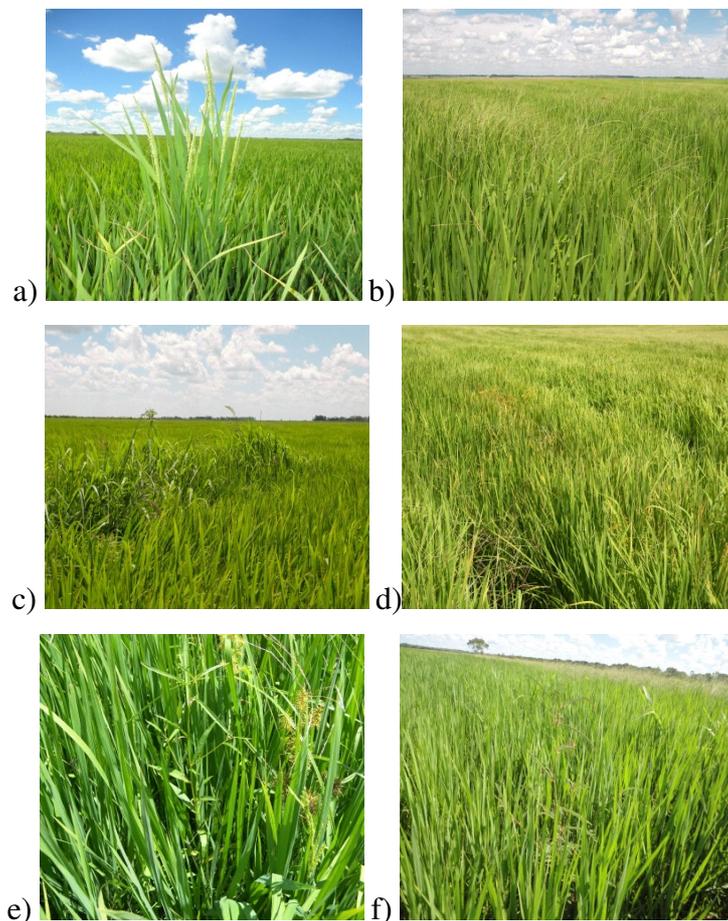
Com relação às doenças, durante o monitoramento, foi verificado maior suscetibilidade à Brusone (*Pyricularia grisea*) pelas variedades BR-IRGA 409, GURI INTA CL, OLIMAR e PUITÁ INTA CL. Porém, esta doença foi detectada em pequenas áreas e não causou grandes danos econômicos, visto que a visita do técnico ocorria quando algum foco inicial da doença era avistado ou a aplicação era realizada assim que um foco fosse detectado nas visitas periódicas dos técnicos. Entre as medidas recomendadas para o controle da Brusone, estavam o dimensionamento adequado das fontes de água, canais de irrigação e realizá-la no momento necessário, uso de sementes de boa qualidade fitossanitária, semeaduras na época recomendada, uso de cultivares mais resistente ou tolerantes, troca de cultivares suscetíveis a cada 3-4 anos, adubação equilibrada, sem provocar um crescimento vegetativo muito vigoroso das plantas, destruição dos restos de cultura e uso de fungicidas (GROHS et al., 2010).

Outras doenças também foram detectadas durante este período, tais como: Escaldadura das folhas (*Gerlachia oryzae*); Mancha Parda (*Drechslera oryzae*) e Manchas das Bainhas (*Rhizoctonia oryzae*). Com relação às doenças, a incidência foi abaixo da esperada, provavelmente devido aos baixos índices de precipitação e a baixa

umidade relativa do ar, registrados no período de Janeiro a Março, além das aplicações preventivas de fungicidas nas áreas em que o ambiente era mais favorável, limitando assim, o desenvolvimento dos patógenos causadores das doenças da cultura.

Desta forma, deixa-se de apostar apenas na eficiência dos produtos químicos, muitas vezes comprometida em função do surgimento de raças de patógenos insensíveis. Além disso, deve-se sempre utilizar os produtos registrados para a cultura do arroz, respeitar a dose recomendada para o controle efetivo da doença e realizar as pulverizações quando as condições climáticas forem adequadas (GROHS et al., 2010). Foi avaliada também a incidência de plantas daninhas, a qual era realizada pelo diagnóstico das espécies presentes e uma aproximação da infestação (reboleiras ou área total). As principais espécies encontradas foram Arroz-vermelho (*Oryza sativa*), Papuã (*Brachiaria plantaginea*), Milhã (*Digitaria spp.*), Capim-arroz (*Echinochloa spp.*), Grama-boiadeira (*Leersiahexandra*), Junquinho (*Cyperus spp.*), Angiquinho (*Aeschynomene spp.*), Cruz-de-malta (*Ludwigia spp.*), Tiririca-amarela (*Cyperus*). Vale destacar que parte destas invasoras ocorreu pelo fato do controle de plantas daninhas ser prejudicado pelo atraso da entrada da água na lavoura (fora do recomendado V3-V4). Isto torna as plantas daninhas responsáveis pelos maiores problemas agrônômicos da cultura, especialmente devido à interferência que provocam no arroz, reduzindo a produtividade de grãos, além de outros efeitos que causam ao sistema produtivo deste cereal. Especificamente, o controle eficiente de plantas daninhas é atribuído à utilização de herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes e a entrada de água na lavoura dentro do período recomendado, gerando um efeito favorável no controle dessas plantas (MENEZES et al., 2012). Durante o período de estágio, as plantas daninhas já estavam florescidas (conforme Figuras 8a, b, c, d, e, f), sendo assim, já em um estágio avançado de desenvolvimento com difícil controle. Com isso, nenhum controle químico, no estágio de florescimento do arroz, era recomendado, somente o arranquio manual, quando possível, era realizado.

Figura 8. Principais plantas daninhas da cultura do arroz visualizadas no período de estágio: Arroz-vermelho (*Oryza sativa*) (a); Papuã (*Brachiaria plantaginea*) (b); Capim-arroz (*Echinochloa spp.*) (c); Tiririca-amarela (*Cyperus*) (d); Cruz-de-malta (*Ludwigia spp.*) (e); Angiquinho (*Aeschynomene spp.*) (f).



Fonte: Autor

Além disto, no período de estágio, em muitas lavouras foi verificada toxidez por ferro no solo e nas plantas, sendo um distúrbio nutricional. Durante o alagamento, é acumulada determinada quantidade de Fe^{2+} solúvel, que é rapidamente oxidada durante o período de drenagem subsequente, precipitando como óxidos de Fe^{3+} mal cristalizados. Durante o alagamento, a toxidez é agravada pela deficiência de P, K e Mg, toxidez indireta é causada principalmente por deficiência de P, K, Ca e Mg, decorrente dos níveis altos de Fe na solução (SOUZA, 2001).

A toxidez inibe a formação de raízes novas, reduzindo a capacidade de absorção de nutrientes, gerando deficiência. Precipitados de Fe^{2+} nas raízes provocam quebra do

mecanismo de exclusão de Fe, que é absorvido em grandes quantidades por fluxo em massa. O sintoma da toxidez por Fe é visualmente manifestado através de dois grupos principais de sintomas denominados de toxidez direta ou bronzeamento e toxidez indireta ou alaranjamento (SOUZA, 2011). Para o controle da toxidez de ferro, o uso de variedades tolerantes era o mais recomendado nas áreas com histórico de toxidez.

A tomada de decisão para intervenção com a pulverização das lavouras com inseticidas se baseava no monitoramento do Eng.º Agr.º responsável, juntamente com os gerentes e outros funcionários que caminham diariamente nas lavouras, contribuindo para uma vistoria mais eficiente. O fato de que as pragas principais foram as lagartas e percevejos, sempre que houvesse 1 lagarta a cada 4 pontos vistoriados, há a expectativa de redução de 1% na produtividade (MUNDSTOCK et al., 2011). Com isso, a lavoura ficava em observação e era programada a pulverização de inseticida. Com relação às doenças, devia-se estar sempre atento ao surgimento das doenças na lavoura. Para isto, era necessário identificar corretamente a doença durante o monitoramento, principalmente no estágio reprodutivo, para uma tomada de decisão quanto ao uso ou não do controle químico (MUNDSTOCK et al., 2011).

Na Tabela 1, estão listados os inseticidas e fungicidas, com suas respectivas doses, utilizados nas lavouras de arroz. No entanto, o Eng.º Agr.º responsável tinha a preocupação na difusão de conhecimentos, o qual ocorria por conversas e visitas às lavouras.

Tabela 1. Inseticidas, fungicidas e suas respectivas doses, utilizados para o controle das principais pragas e doenças das lavouras de arroz

Produto Comercial	Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Dose
INSETICIDAS			
AMPLIGO	Piretróide + Antranilamida	Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole	1000(ml/ha)
PLATINUM NEO	Neonocotinóides + Piretróide	Tiametoxan + Lambda-cialotrina	250(ml/ha)
BELT	Diamida do Ácido Ftálico	Flubendiamida	1000(ml/ha)
CONNECT	Neonicotinóide e Piretróide	Imidacloprido + Beta-Cyfluthrin	750(ml/ha)
CERTERO		Triflumuron	70 (ml/ha)
ENGEO PLENO		Lambda-cialotrina + Thiamethoxam	250(ml/ha)
FUNGICIDAS			
NATIVO	Estrobilurina/triazol	Trifloxistrobina + Tebuconazol	750(ml/ha)
BIM 750 BR	Benzotiazol	Triciclazol	300(g/ha)
PRIORI	Estrobilurina e Triazol	Azoxistrobina e Ciproconazol	300(ml/ha)
ALTERNE	Triazóis	Tebuconazole	750(ml/ha)
DUO DINÂMICO		**	
TRIO DINÂMICO		***	

** BIM + ALTERNE

***(BIM + ALTERNE + PRIORI)

5.2 Participação em palestras, treinamentos e dia-de-campo

A empresa possui uma preocupação com a capacitação dos colaboradores, com relação às novidades que vão surgindo no mercado agrícola. Desta forma, no período de estágio foram realizados alguns cursos, descritos a seguir.

* Treinamento de Avaliação de Perda de Colheita: ministrada pelo Eng^o Agr^o Leandro Lopes Wendler da empresa Vetagro de Itaqui/RS;

* Participação e organização do dia-de-campo da CAAL em Alegrete/RS;

* Participação em dia-de-campo promovido pelos pesquisadores da empresa Bayer CropScience;

* Participação em dia-de-campo promovido pelo IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz) em Cachoeirinha/RS;

* Participação em dia-de-campo promovido pela empresa AGS insumos de Alegrete/RS;

5.3 Visita à Indústria da CAAL localizada na BR 290 em Alegrete/RS

No dia 7 de Fevereiro foi realizada uma visita ao complexo industrial da cooperativa, onde ocorreu um treinamento para um bom andamento do recebimento do arroz da safra 2013/2014 (Figura 9). A empresa preza pelo contato direto dos agrônomos com os funcionários da indústria e, também, com os produtores na hora do recebimento da colheita. A CAAL possui um parque industrial com uma capacidade de armazenagem superior a 3,4 milhões de sacos, contando com processos de produção altamente qualificados, começando pelo recebimento e expedição de produtos em balança eletrônica de precisão e controle de qualidade em laboratório. Atualizações constantes dos equipamentos utilizados e funcionários altamente preparados, aliados à rastreabilidade do arroz do recebimento à comercialização garantem a excelência produtiva da indústria CAAL.

Figura 9. Visita ao parque industrial da Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda.



5.4 Treinamento Técnico de Avaliação de Perda de Colheita

Este curso, teórico e prático (Figura 10) teve como objetivo treinar os agrônomos da cooperativa para avaliar e quantificar as perdas de grãos na hora da colheita. No curso teórico, alguns dados relevantes foram apontados, tais como o fato de que a cada 4 grãos de perda de plataforma, equivale à perda de 10kg/ha. O máximo aceitável de perda na colhedora, na plataforma juntamente com a trilha, é de 3 sacos/ha, sendo que colhedoras chegam a perder 30 sacos/ha. Entre os problemas apontados como

causadores de perdas de colheita, tem-se primeiramente a velocidade da máquina, regulagem do cilindro, da trilhadora ou limpeza da colhedora. Com este treinamento, foi possível verificar que com apenas uma regulagem da máquina ou na velocidade da colheita na lavoura, pode-se evitar uma perda de grãos desnecessária ao produtor. Esta é uma avaliação simples, mas que pode aumentar a produtividade de grãos ao produtor e assim reduzindo custos na lavoura.

Figura 10. Treinamento técnico de avaliação de perda de colheita



6. DISCUSSÃO

A produtividade de arroz registrou queda na safra 2013/2014, ficando em 7.243 mil quilos por hectare contra 7.497 mil quilos por hectare na safra passada. A redução ocorreu, principalmente, devido às chuvas que atrasaram a semeadura e as altas temperaturas de janeiro e fevereiro, na fase reprodutiva da planta. No entanto, a queda na produtividade foi minimizada pelos bons preços do cereal. Conforme o diretor técnico do IRGA, fatores como o crescimento das exportações, o incentivo à rotação de culturas e o crédito presumido de 7% para as indústrias que beneficiam pelo menos 90% de arroz gaúcho, o que impõe limites para a importação, permitiram que os preços se mantivessem elevados.

A temperatura é um dos elementos climáticos de maior importância para o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do arroz. Na safra 2013/2014, teve ocorrência de altas temperaturas diurnas (superiores a 35°C), ocorrendo assim esterilidade das espiguetas. Com as temperaturas muito elevadas no período de maturação, teve influência na qualidade do produto, pois a amplitude térmica entre o dia e a noite foi significativa, podendo ocorrer assim queda no percentual de grãos inteiros. A fase mais sensível do arroz a altas temperaturas é a floração. A segunda fase de maior sensibilidade é a pré-floração ou, mais especificamente, cerca de nove dias antes da emissão das panículas (MENEZES et al., 2012). Também, nesta safra 2013/2014, houve excesso de chuvas em novembro, não permitindo que os produtores concluíssem a semeadura, a qual ocorreu em dezembro, já fora da janela ideal de semeadura (MENEZES et al., 2012), o que diminuiu a produtividade dos grãos.

Durante o período de estágio houve uma grande incidência de insetos, sendo no estágio de desenvolvimento vegetativo, a espécie mais encontrada foi a Lagarta-da-folha (*Spodoptera frugiperda*). Os adultos são de hábitos noturnos e com intensa atividade no entardecer de dias quentes e úmidos, com isso, os monitoramentos eram realizados à tardinha. Nos estádios de desenvolvimento reprodutivo, foi encontrado o maior número de insetos, entre eles a Lagarta-da-panícula (*Pseudaletia adultera*), o Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), o Percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*) e a Broca do colmo (*Diatraea saccharalis*). Essas espécies estiveram presentes na maior parte do tempo e em maior quantidade, gerando, muitas vezes, dificuldades no controle e danos econômicos à cultura.

Em relação às doenças, a brusone voltou a apresentar incidência nesta safra, sendo a doença mais importante para a rizicultura irrigada e provoca perdas de até 80% em casos de severidade extrema. Para minimizar os fatores de desencadeamento do fungo causador dessa doença, é preciso manejar a lavoura dentro das recomendações técnicas, como semear na época indicada, ter um bom manejo de irrigação e adubação que garanta o equilíbrio nutricional da planta, além de usar fungicidas nas variedades suscetíveis (GROHS et al., 2010). Um dos motivos que levou ao reaparecimento dessa doença, foi o atraso da semeadura em algumas regiões do município, devido à alta incidência de chuvas ocorridas no mês de novembro.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio foi importante para que fossem observadas realidades profissionais do Engenheiro Agrônomo e, também, para colocar em prática os conhecimentos adquiridos na bolsa de iniciação científica no IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz) em nível experimental. O convívio diário com os produtores foi enriquecedor, pois a simplicidade e o amor que sentem pela produção de arroz trouxeram muitos ensinamentos. Além disso, o acompanhamento diário do trabalho de um Agrônomo de campo permitiu compreender e aplicar algumas das atribuições da profissão. Foi uma ótima oportunidade para preencher algumas lacunas, recorrendo aos conhecimentos teóricos obtidos no curso de graduação para serem aplicados em atividades práticas, como o diagnóstico e controle de pragas e doenças do arroz.

No currículo de agronomia não existe uma disciplina específica que ensine como trabalhar com pessoas, mas sabe-se das dificuldades existentes no trabalho de um Engenheiro Agrônomo. Apesar de passar a maior parte do tempo no monitoramento das lavouras, neste período foi criado um laço estreito com os proprietários e funcionários das propriedades assistidas pela cooperativa, devendo-se manter um convívio amigável e de cobranças ao mesmo tempo, situações que nem sempre conseguem andar juntas.

Por fim, aceitar desafios pode ser algo desgastante, ao mesmo tempo em que pode ser considerado um sinônimo de obtenção de experiência. Concluo as atividades de estágio com a certeza de que as dificuldades encontradas neste período contribuíram na obtenção de um balanço positivo. Neste sentido, os desafios enfrentados foram aceitos, elaborados e transformados em experiência de vida, importantes na formação acadêmica e profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO FILHO, Luiz. O Município de Alegrete. Alegrete: **O Coqueiro**, 1908.
- CRUZ, R. P. **Exigências climáticas para a cultura do arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA/ Estação Experimental do Arroz, 2010. 38p. Boletim técnico nº 11.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO (Pelotas). Plantas daninhas. In: **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa de Clima Temperado/IRGA/EPAGRI, 1999. P.81-100.
- BOENI, M., ANGHINONI, I., GENRO Jr, S.A., OSORIO FILHO, B.D. **Evolução da fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental, 2010. Boletim Técnico nº 10, 40p.
- FLECK, N.G. **Controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado através da aplicação de herbicidas com ação seletiva**. Porto Alegre: Ed. do Autor. 2000. 32p.
- GROHS, D.S. et al. **Critérios para o manejo de doenças no arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA. Divisão de pesquisa, 2010. 48 p. (Boletim técnico, 7).
- IBF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS, 2009.
Disponível em <<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-pampa.html>> Acesso em abril de 2014.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico. 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em janeiro de 2014.
- MUNDSTOCK, C. M.; MACEDO, V. R. M.; GADEA, A. D. de C.; KALSING, A.; GROHS, D. S.; MARCOLIN, E.; HERNANDES, G.; FUNCK, G. R. D.; ANGHINONI, I.; BOENI, M.; SILVA, P. R. F. da; GUMA, J. M. C. R.; FAGUNDES, C. A. A.; FREITAS, T. F. S.; MENEZES, V. G.; MENEGHETTI, V. **Manual de boas práticas agrícolas: guia para a sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha, RS: IRGA, 2011. 79 p. il.

MENEZES, V.G. et al. Projeto 10. **Estratégias de manejo para aumento da produtividade e da sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do RS: Avanços e novos desafios.** Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental do Arroz, 2012. 104p.

SEMA. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Disponível em <<http://www.sema.rs.gov.br/>> 2010. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.

SOSBAI (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO). **Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil.** Porto Alegre RS, 2010. p.188.

SOUZA, R. O. **Oxiredução em solos alagados afetada por resíduos vegetais.** Porto Alegre, 2001. 164f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.