

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Isabella Segabinazzi

00241922

“Integração Lavoura-Pecuária na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul”

PORTO ALEGRE, Setembro de 2018.

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

Integração Lavoura-Pecuária na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul

Isabella Segabinazzi

00241922

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. Everaldo Narciso Greco

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Tales Tiecher

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Lucia B. Franke (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Prof. José Martinelli (Departamento de Fitossanidade)

Profa. Magnólia da Silva (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Alberto Inda (Departamento de Solos)

Prof. Pedro Selbach (Departamento de Solos)

Profa. Carla Delatorre (Departamento de Plantas de Lavoura)

Profa. Catarine Markus (Departamento de Plantas de Lavoura)

Prof. Alexandre Kessler (Departamento de Zootecnia)

PORTO ALEGRE, Setembro de 2018.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo conhecimento proporcionado, por instigar o aprendizado e sobretudo o desenvolvimento de senso crítico.

Aos proprietários Jairo Antônio e Marta Dovigi, por oportunizar a realização do estágio, pelo tratamento excepcional e atenção recebida.

À equipe de funcionários, que através de sua experiência à campo puderam contribuir muito para o meu aprendizado.

Ao Engenheiro Agrônomo Everaldo Narciso Greco, pela atenção, por compartilhar seus conhecimentos e sanar dúvidas.

Ao professor Tales Tiecher, por ter aceitado ser meu orientador, pelo apoio necessário para a realização do trabalho e à minha orientadora de bolsa de iniciação científica Amanda Posselt Martins, pela grande contribuição.

Aos meus pais, Carla Elisa e Júlio César Segabinazzi, meus primeiros professores e minhas maiores inspirações, por todo amor, apoio, paciência, incentivo concedidos ao longo dessa trajetória e por compreenderem minha ausência.

Aos meus irmãos Pedro Segabinazzi (*in memoriam*) e Francisco Segabinazzi (*in memoriam*), por me ensinarem tanto sobre a vida.

A todos que mesmo não citados tiveram grande importância nessa realização, professores, colegas e amigos.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

O presente trabalho tem por base o estágio curricular obrigatório realizado na Agropecuária São Francisco, localizada no município de Uruguaiana, na região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul, durante o período de 02/01/2018 a 28/02/2018. As atividades acompanhadas durante o estágio eram vinculadas à produção de arroz irrigado (*Oryza sativa*) e de gado de corte (*Bos taurus*). O objetivo desse trabalho foi a obtenção de conhecimento prático referente ao sistema de integração lavoura-pecuária realizado na propriedade, através do acompanhamento das atividades agropecuárias, tendo como foco a produção de arroz irrigado. As principais atividades realizadas na lavoura de arroz envolveram o acompanhamento do manejo e monitoramento da lâmina de água, presença de pragas, tratamentos fitossanitários e o início do preparo do solo antecipado para a safra seguinte (2018/2019). As atividades realizadas na produção de bovinos de corte foram o acompanhamento do manejo sanitário e nutricional.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Vista aérea da Agropecuária São Francisco.....	11
2. Evolução da área, produção e produtividade de arroz irrigado no RS.....	15
3. Valos condutores de água do sistema de irrigação por inundação.....	22
4. Percevejo-do-colmo (<i>Tibraca limbativentris</i>) (A) e “panícula-branca” (B).....	23
5. Presença de inimigos naturais na lavoura de arroz irrigado.....	23
6. Dano de escurecimento (A) e degeneração das espiguetas (B) ocasionados pelo frio no subperíodo reprodutivo.....	24
7. Espécies de plantas daninhas encontradas na lavoura: <i>Cyperus iria</i> (A), <i>Cyperus ferax</i> (B), <i>Aeschynomene denticulata</i> (C) e <i>Echinochloa crusgalli</i> (D).....	25
8. Preparo de solo antecipado para a safra seguinte, com as operações de gradagem (A), primeiro nivelamento (B) e após o segundo nivelamento.....	26
9. Rebrotações da vegetação e ressemeadura natural de azevém.....	27
10. Evolução temporal da produtividade de arroz do Brasil.....	31

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE URUGUAIANA	8
2.1. Localização	8
2.2. Clima.....	8
2.3. Solos.....	9
2.4. Vegetação	9
2.5. Aspectos Socioeconômicos	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA AGROPECUÁRIA SÃO FRANCISCO.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1. Integração lavoura-pecuária.....	13
4.2. Lavoura de arroz irrigado.....	14
4.3. Bovinocultura de corte.....	19
5. ATIVIDADES REALIZADAS	21
5.1. Manejo da lavoura de arroz irrigado.....	21
5.1.1. Lâmina de água.....	21
5.1.2. Pragas e doenças.....	22
5.1.3. Plantas daninhas.....	25
5.1.4. Preparo do solo antecipado.....	26
5.2. Manejo da bovinocultura de corte.....	27
5.2.1. Manejo nutricional.....	27
5.2.2. Manejo sanitário.....	28
6. DISCUSSÃO.....	28
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
Referências Bibliográficas	33

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) possui cerca de cinco milhões de hectares de solos de terras baixas, tipicamente de várzea, sendo 3,5 milhões de hectares com estrutura para irrigação por inundação. No entanto, anualmente são cultivados 1,1 milhão de hectares com arroz irrigado, que podem ser explorados com pecuária de forma integrada e sustentável nas áreas de terras baixas (VARELLA et al., 2014).

O sistema integrado de produção agropecuária (SIPA), comumente conhecido como integração lavoura-pecuária (CARVALHO et al., 2014), surge como uma estratégia de produção sustentável (FAO, 2010), eficiente no uso de recursos naturais (WRIGHT et al., 2012), com benefícios na fertilidade, estrutura, matéria orgânica e biomassa microbiana do solo (CARVALHO et al., 2010; MORAES et al., 2014), mantendo níveis de produtividade elevados (BALBINOT JR et al., 2009), por proporcionar benefícios nas propriedades do solo decorrentes da ciclagem de nutrientes realizada pelo componente animal, uma vez que ruminantes exportam quantidades mínimas dos macro e micronutrientes de planta, retornando a maior parte ingerida (70 a 95%) via fezes e urina (WHITEHEAD, 2000). Além disso, consiste num sistema de produção de alimentos capaz de aumentar a estabilidade financeira por reduzir os riscos econômicos associados ao monocultivo.

A produção orizícola do RS ocupou uma área total de 1,07 milhão de hectares na safra de 2017/2018 e com uma produtividade média de 7,94 t ha⁻¹. A região da Fronteira Oeste cultivou 316.653 hectares de arroz irrigado e a produtividade média obtida foi de 8,52 t ha⁻¹. O município de Uruguaiana, responsável por cultivar 26% dessa área, obteve uma produtividade média de 9,63 t ha⁻¹ e uma produção superior a 780 mil toneladas (IRGA, 2018).

O RS possui um efetivo de bovinos total de 11,3 milhões, correspondente ao sexto maior rebanho bovino do Brasil. O município de Uruguaiana apresenta um total de 323.508 animais (IBGE, 2017). Na região da Fronteira Oeste, a produção de gado de corte é manejada, majoritariamente, sobre pastagens naturais ou integrada em restevas de lavouras de arroz.

O estágio curricular foi realizado na Agropecuária São Francisco, localizada no município de Uruguaiana/RS, durante o período de 02/01/2018 até 28/02/2018, totalizando mais de 300 horas de estágio. O objetivo desse estágio foi a obtenção de conhecimento prático referente ao sistema de integração lavoura-pecuária realizado na propriedade.

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

2.1. Localização

O município de Uruguaiana localiza-se nas coordenadas geográficas latitude: 29°45'17"S e longitude: 57°05'18"O. Pertence à Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense, Microrregião da Campanha Ocidental e situa-se na Região da Fronteira Oeste do Estado do RS, junto à fronteira fluvial com a Argentina e o Uruguai (IBGE, 2008). A área de unidade territorial é de 5.703 km² e os municípios limítrofes são Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui, Quaraí, Artigas (Uruguai), Paso de los Libres e Yapeyú (Argentina).

2.2. Clima

O clima de Uruguaiana é classificado como um clima temperado úmido, na variedade do clima subtropical, do tipo "Cfa" (Köppen, 1948). A subcategoria "f" corresponde a chuvas distribuídas ao longo do ano, não havendo uma estação seca, a tipificação "a" significa verões muito quentes, quando a temperatura média do mês mais quente supera os 22° C. Predominam os verões quentes e os invernos não muito rigorosos com temperaturas médias mensais que variam de 23° C a 27° C, no período de calor, e de 14° C a 15° C, no período frio. Durante os meses de inverno, a região apresenta períodos alternados de clima quente com intrusões de massas polares vindas do sul e ventos de velocidade moderada (popularmente conhecido como "minuano"), ocorrendo chuvas frontais e tempestades. Após a passagem de uma frente fria, as temperaturas durante o dia ficam entre 10° C e 15° C e, à noite, podem cair para 0° C a 5° C (COELHO & BÊRNI, 2004).

A região possui chuvas médias anuais superiores a 1300 mm e inferiores a 1500 mm, sendo a estação mais chuvosa o outono, correspondendo 27% do total anual (COELHO & BÊRNI, 2004). A condição climática do Rio Grande do Sul sofre influência do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS), resultante de variações em componentes climáticos do Oceano Pacífico tropical, cujas variações podem originar os episódios El Niño ou La Niña. Conforme Berlato & Fontana (2003), o episódio El Niño caracteriza-se pelo aumento nas precipitações pluviais em relação às médias históricas no clima do estado, e redução da disponibilidade de insolação no período de cultivo de arroz irrigado, enquanto que, durante um ano de La Niña,

observa-se o contrário, apesar da ocorrência de estiagens, os altos índices de insolação relativa são favoráveis à cultura de arroz irrigado no RS.

2.3. Solos

Os solos que ocorrem no município de Uruguaiana têm sua origem, majoritariamente, na intemperização da rocha matriz basalto (COELHO & BÊRNI, 2004), com predomínio de Neossolos Regolíticos, Chernossolos e Vertissolos Ebânicos. Na porção oeste da campanha são encontrados os Chernossolos Ebânicos Carbonático vertissólicos geralmente associados aos Neossolos Regolíticos eutróficos (STRECK et al., 2008). Os Chernossolos são oriundos de rochas ricas em cálcio conferindo uma acidez moderada e com alto teor de matéria orgânica no horizonte superficial. Além disso, são solos com alta atividade de argila nos horizontes subsuperficiais e de moderada a alta fertilidade natural, devido à presença de argila e matéria orgânica, conferindo assim alta capacidade de troca de cátions (CTC) (SANTOS et al., 2013). Os Neossolos, como o próprio nome indica, são solos jovens poucos intemperizados e pouco profundos, localizados em partes mais altas da paisagem e com a presença de afloramentos de rochas. Geralmente associados a baixa fertilidade, devido ao baixo teor de matéria orgânica e argila. Da mesma forma que os Chernossolos, recomenda-se baixo revolvimento do solo devido sua vulnerabilidade quanto à erosão hídrica, bem como da lixiviação de nutrientes (STRECK et al., 2008).

2.4. Vegetação

Nos campos nativos do RS, pode-se identificar dois estratos de vegetação. Um estrato é composto por espécies prostradas, de crescimento rápido, de melhor valor nutritivo e resistentes ao pastejo, sendo preferencialmente pastejado pelos animais e denominado de estrato baixo; e, o estrato alto, composto por touceiras, cespitosas, de crescimento lento e grande acúmulo de material morto, o que dificulta o pastejo dessas espécies. Além desses, há um terceiro estrato que pode ser identificado, cuja composição são plantas de outros grupos funcionais como o caraguatá e o alecrim, ou tóxicas como a maria-mole e o mio-mio (CARVALHO et al., 2017).

Fitogeograficamente, o município de Uruguaiana situa-se na Região da Campanha do Sudoeste do Rio Grande do Sul, cuja formação vegetal consiste no tipo estepe, caracterizada

por uma flora xerofítica com predominância de vegetação campestre. As características de solo e clima influenciam na vegetação natural de Uruguaiana, considerada a região com os melhores campos finos do RS pela diversidade e alto valor forrageiro da vegetação, constatada pela ótima qualidade dos rebanhos bovinos e ovinos neles criados. Esta formação vegetal está submetida a um clima de dupla estacionalidade provocada por um período frio com geadas no inverno e alternada por um período subúmido e quente no verão, com déficit hídrico de chuva (COELHO & BÊRNI, 2004).

2.5. Aspectos socioeconômicos

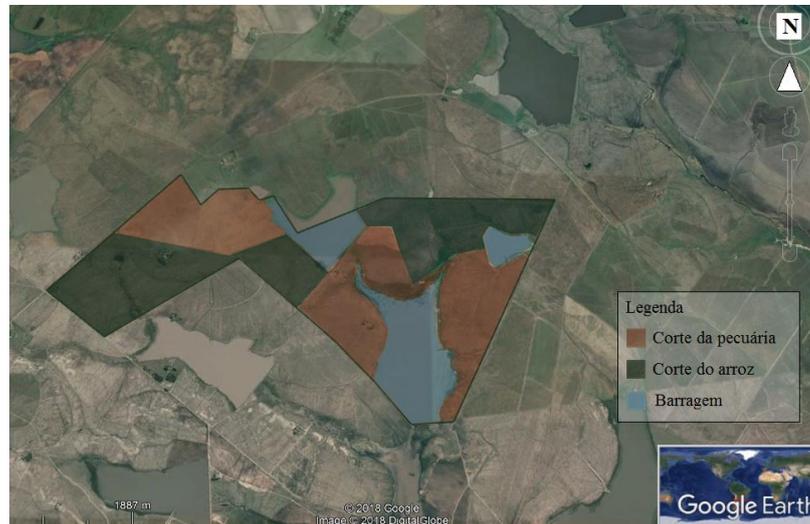
O município de Uruguaiana faz parte do Conselho Regional de Desenvolvimento Fronteira Oeste (COREDE – FO), que abrange treze municípios, com uma população de 539.992 habitantes (FEE, 2018). A população estimada é de aproximadamente 129.784 pessoas, com uma densidade demográfica de 21,95 habitantes/km² (IBGE, 2018). A produção primária regional influencia e desenvolve o mercado de bens e serviços através da prestação de serviços, comercialização de insumos, transporte e indústria agrícola. O município apresenta localização estratégica, por estar praticamente equidistante de três capitais nacionais da América do Sul (Assunção, Montevideu e Buenos Aires), abriga o maior porto seco rodoviário da América Latina e o 3º do gênero em ordem de grandeza do mundo. Em termos de atividade agropecuária, o município apresenta a maior produção de arroz da América Latina, sendo a orizicultura um dos seus principais setores econômicos, além de possuir um dos maiores rebanhos bovinos do RS, com raças europeias, e ovinos de corte e de lã. De acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico de Uruguaiana (SEMUDE, 2018), o setor de serviços, incluído o comércio, é responsável por 73,86% do PIB, seguido pela agropecuária com 17,53% e a indústria com 8,61%.

3. CARACTERIZAÇÃO DA AGROPECUÁRIA SÃO FRANCISCO

A Agropecuária São Francisco foi fundada no ano de 2001, com a aquisição da propriedade situada a uma distância de 30 km da zona urbana do município de Uruguaiana. A propriedade trabalha com SIPA desde o primeiro ano de atividade, com o cultivo de arroz irrigado e pastagem hibernal destinada à terminação do gado de corte. Apresenta uma área total de 840 hectares e, desses, 550 hectares são ocupados pelo SIPA, 185 hectares por três

barragens e o restante da área é ocupado por estradas, benfeitorias, regadeiras, sede, dentre outras estruturas (Figura 1).

Figura 1 – Vista aérea da Agropecuária São Francisco.



Fonte: Modificada a partir do Google Earth, 2018.

A propriedade opera com cinco funcionários fixos, dos quais quatro atuam nas atividades da lavoura de arroz e um nas atividades da pecuária. Durante a safra, há a necessidade de contratação de seis funcionários temporários, denominados “safristas” para a realização das operações na colheita, transporte e secagem do arroz. Há a prestação de serviço de assistência técnica de um engenheiro agrônomo e um médico veterinário.

Em relação aos recursos físicos da propriedade, há um complexo de secagem e três silos armazenadores que atendem toda a demanda da propriedade. O complexo de secagem é constituído por dois secadores intermitentes, cada secador com capacidade de secagem de 100 sacos de arroz por hora. Cada silo de armazenagem apresenta capacidade estática de 23 mil sacos de arroz ou 1150 toneladas de grãos e se caracterizam por possuir sistema de aeração forçada, que permite a redução da umidade.

O SIPA efetuado na propriedade consiste na divisão da área útil em dois cortes (Figura 1), fundamentados na rotação do cultivo de arroz irrigado e terminação da pecuária de corte, viabilizando a coexistência das atividades em determinado período. Os benefícios associados ao sistema de cortes envolvem, majoritariamente, a redução da incidência de plantas daninhas como arroz vermelho (*Oryza sativa*) e a estabilidade financeira oriunda da diversificação de renda.

O sistema de cultivo de arroz da propriedade consiste no cultivo mínimo, caracterizado pelo preparo antecipado de solo com menor mobilização em relação ao preparo convencional. Esse sistema é capaz de permitir maior eficiência no controle de plantas daninhas, por permitir a emergência em um período de antecedência à semeadura do arroz. O relevo suave ondulado em que a propriedade se insere, confere a necessidade de entaipamento do solo para o sistema de irrigação por inundação contínua. O entaipamento consiste na realização de curvas de nível de base larga e perfil baixo, que possibilita a viabilidade do tráfego mecânico para a semeadura, tratamentos fitossanitários e adubação, mitigando possíveis rompimentos da estrutura do sistema de irrigação e com menor desgaste das máquinas agrícolas.

A água empregada na irrigação das lavouras é oriunda de três barragens da propriedade, com 185 hectares e capacidade de irrigação de 348 hectares, suprimindo a demanda dos 275 hectares de lavoura. Cada barragem apresenta um ponto de captação de água, denominado levante, acionado por bombas de motores elétricos, com finalidade de direcionar a água aos canais de irrigação através de tubulações de aço, até o ponto mais alto da lavoura, onde é distribuída por gravidade aos demais talhões da lavoura. Os “aguadores” são os funcionários responsáveis por monitorar o sistema de irrigação, corrigir eventuais falhas oriundas do rompimentos das curvas de nível e manter a lâmina de água em uma altura entre 5 e 10 cm.

A safra de arroz de 2017/2018 da propriedade foi semeada com a cultivar IRGA 424 RI-CL pertencente a tecnologia do sistema Clearfield®, e que se destaca pelo alto potencial produtivo. Essa variedade apresenta, ainda, características agronômicas muito desejáveis como alta resposta à adubação, tolerância à toxidez por excesso de ferro e resistência à doença brusone.

A atividade de pecuária de corte exercida na propriedade consiste no sistema de terminação de novilhos da raça Braford, com ajuste na taxa de lotação de acordo com a oferta de forragem. Os novilhos são comprados com massa corporal de 350 ± 20 kg, e idade aproximada de 15 meses e após atingirem um peso vivo aproximado de 480 kg são comercializados para frigoríficos da região. Durante a estação hiberna se alimentam da pastagem cultivada, que consiste no azevém (*Lolium multiflorum*), e na estação estival, os animais que não obteram peso para a comercialização se alimentam das brotações do campo e da ressemeadura natural de azevém até a finalização da colheita do arroz, quando há a transferência dos animais para a área da soca do arroz. Há fornecimento de sal mineral ao rebanho durante todo o período de terminação e posteriormente ao consumo da soca do arroz,

ocorre a comercialização dos animais remanescentes para viabilizar a semeadura aérea de azevém na área da soca do arroz.

No período da safra até a entressafra o produtor utiliza recursos financeiros oriundos da comercialização de animais da atividade pecuária para quitar seus fornecedores de insumos da lavoura, enquanto não comercializa o arroz devido ao menor preço no período da safra. O arroz é comercializado na entressafra, caracterizado por compreender um período de maior demanda do mercado. Esse fato se deve a presença de estrutura de secagem e armazenamento na propriedade, que assegura a comercialização no período de maior interesse e evita que o produtor fique vulnerável aos baixos preços de mercado durante o período de maior oferta.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Integração lavoura-pecuária

Os insumos, produtos agropecuários, agroindústria e agrosserviços são os quatro segmentos que compõem o complexo do agronegócio e exercem grande importância socioeconômica no país, já que corresponde a 21,6% do PIB brasileiro (CEPEA, 2017). O Rio Grande do Sul, tradicionalmente, apresenta-se como um estado que se destaca pela sua produção agrícola e pecuária. Conforme dados do Ministério da Agricultura, na composição do Valor Bruto da Produção Agropecuária do RS em 2015, a agricultura respondeu por 68% e a pecuária por 32% (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2018).

Os SIPA caracterizam-se por serem elaborados com a finalidade de explorar os sinergismos e as propriedades emergentes das interações entre solo, planta, animal e atmosfera, que integram a produção agrícola e pecuária. A elevada produtividade nesses sistemas, quando bem conduzidos, fundamenta-se na otimização da radiação solar, aumento da biodiversidade e da ciclagem de nutrientes e pelo incremento no sequestro de carbono da atmosfera (MORAES et al., 2014). Ademais, contribui para a diversificação de renda e obtenção de receita adicional a curto prazo, além de reduzir os gastos com insumos e diminuir os impactos ambientais. Anghinoni et al. (2013) apontam o solo como o principal compartimento a acolher os vários processos sinérgicos desses sistemas, já que enquanto os diferentes componentes vegetais incorporam nutrientes e energia, os animais funcionam como catalisadores ao introduzirem variabilidade e novas vias de fluxos de nutrientes e água.

Na região da Fronteira Oeste, destacam-se lavouras extensas, bem equipadas e que possuem grande percentual de produtores que realizam SIPA. Júnior et al. (2006) indicam a redução de custos a curto, médio e longo prazos relacionados a sistemas de plantio em que ocorrem esse tipo de integração. A menor incidência de arroz vermelho e preto é outra particularidade do local, consideradas plantas daninhas típicas na orizicultura da região Sul (CONAB, 2016).

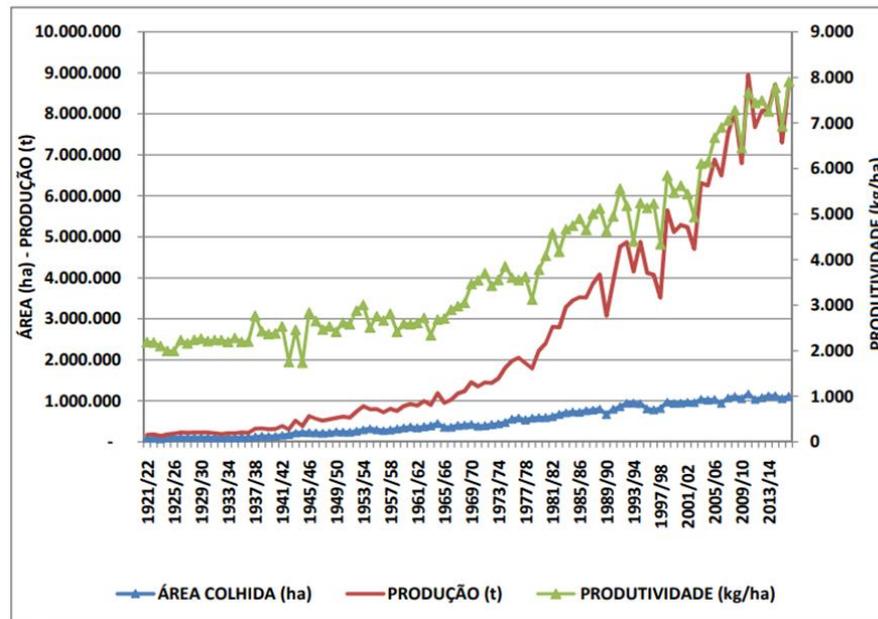
4.2. Lavoura de arroz irrigado

O arroz é uma espécie anual da família das poáceas, classificada no grupo de plantas com sistema fotossintético C3, e adaptada ao ambiente aquático, devido à presença de aerênquima no colmo e nas raízes da planta, tecido responsável por conduzir oxigênio da atmosfera para a rizosfera (SOSBAI, 2016).

O RS se destaca como o maior produtor nacional de arroz, sendo responsável por em torno de 70% do total produzido no Brasil, em 131 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 198 indústrias de beneficiamento e é responsável por quase 50% do beneficiamento do arroz no Brasil (SOSBAI, 2016).

Os avanços produtivos em lavouras orizícolas obtidos nas últimas décadas (Figura 2), são atribuídos principalmente à adoção de práticas de manejo integrado (MENEZES et al., 2012; SOSBAI, 2016) e de ferramentas eficazes no controle de plantas daninhas como a tecnologia Clearfield® (SUDIANTO et al., 2013). A obtenção da elevada produtividade na lavoura orizícola depende de condições edafoclimáticas favoráveis e da realização de boas práticas agronômicas, preconizando a otimização de recursos naturais e insumos agrícolas com intuito de incrementar a produtividade e rentabilidade do cultivo. Entretanto, o incremento da produtividade deve ser embasado na adequação do sistema nas realidades locais e sempre atrelado à sustentabilidade ao longo do tempo, para a manutenção da atividade agrícola (MUNDSTOCK et al., 2011).

Figura 2 - Evolução da área, produção e produtividade de arroz irrigado no RS.



Fonte: IRGA, 2018.

A semeadura em época preferencial é uma das práticas mais determinantes na obtenção de elevada produtividade e deve ser planejada fazendo-se coincidir a fase reprodutiva com os dias de maior radiação solar, pois com maior disponibilidade de radiação solar há maior resposta à adubação nitrogenada, resultando em maior eficiência de uso do nitrogênio (SOSBAI, 2016). No RS, o período recomendado para a semeadura do arroz irrigado é de 1º de setembro até 5 de novembro, independente da região arroseira. Ademais, a semeadura em época recomendada é fundamental para uma boa gestão da lavoura como um todo, pois facilita o seu gerenciamento técnico-operacional, permitindo a realização das atividades subsequentes em tempo hábil. Para ser realizada necessita-se fazer previamente a adequação da área, com atenção aos aspectos relacionados à drenagem, ao preparo antecipado do solo, a escolha do sistema de cultivo e a sistematização (MENEZES et al., 2012).

A quantidade de água realmente requerida pela cultura do arroz irrigado por inundação é aquela usada pelas plantas para crescer e transpirar, porém deve-se considerar que há perdas no sistema decorrentes de evaporação da superfície solo-água, fluxo lateral e percolação (STONE, 2005). Segundo a SOSBAI (2016), a água, além de influir no aspecto físico das plantas de arroz, interfere na disponibilidade de nutrientes, na população e espécies de plantas daninhas e na incidência de determinados insetos-pragas e doenças, estima-se que para suprir a necessidade de água do arroz, venha sendo utilizado, atualmente, um volume de água médio

de 6 a 12 mil m³/ha, cuja vazão situa-se entre 0,70 a 1,75 L/s/ha, em um período médio de irrigação de 80 a 100 dias. De acordo com Menezes et al. (2012), para obter maior eficiência de uso de água, verificada na maior quantidade de grãos de arroz irrigado produzida por metro cúbico de água utilizada, a recomendação é que a entrada de água na lavoura ocorra o mais cedo possível, preferencialmente no estágio V₃-V₄ (COUNCE et al., 2000), logo após a primeira adubação nitrogenada em cobertura, para assegurar maior aproveitamento do nitrogênio aplicado (SOSBAI, 2016).

De forma análoga aos fatores abióticos, a ocorrência de fatores bióticos relacionados à interação de organismos e microrganismos no agroecossistema, é capaz de afetar o rendimento da cultura, por gerar efeitos benéficos ou prejudiciais. Os fatores bióticos associados a prejuízos ao rendimento da cultura de arroz mais relevantes são pragas, dentre as quais se destacam algumas espécies de insetos, fungos e plantas daninhas.

O termo praga é definido como “qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais” (FAO, 1997). A ocorrência de pragas têm variação espacial e temporal no sistema agrícola, de acordo com o estágio fenológico da cultura, condições climáticas, manejo agrônômico do sistema, arranjo de plantas e outros fatores, que em conjunto determinam o potencial de perdas da cultura em função de prejuízos qualitativos e quantitativos. De acordo com a CONAB (2015), a forma mais correta de mitigar os efeitos prejudiciais de pragas em sistemas agrícolas envolve o manejo integrado de pragas, que consiste em um conjunto de ferramentas que visam a redução/eliminação de pragas, em que a adoção de controle químico somente é justificada quando a população atinge o nível de controle.

A incidência de plantas daninhas em áreas de cultivo de grãos gera prejuízos ao desenvolvimento da cultura, em função da competição por recursos como água, luz, nutrientes e espaço. As invasoras causam um efeito negativo bastante expressivo no crescimento, desenvolvimento e produtividade, já que a cultura do arroz tende a proporcionar um ambiente que propicia a infestação devido à estação quente, temperatura, umidade, luminosidade e adição de nutrientes (FLECK, 2000). Como alternativa eficiente para o manejo das principais plantas daninhas foi lançado o sistema de produção Clearfield®, que consiste em uma tecnologia baseada no uso de cultivares geneticamente resistentes a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, adaptadas ao cultivo de arroz irrigado e identificadas pelo sufixo “CL”.

Na lavoura orizícola constata-se a presença de inúmeros insetos-praga, principalmente nos sistemas de plantio irrigado e de planícies pluviais, que apresentam temperatura e umidade favorável à proliferação desses insetos. No mundo, já foram registrados cerca de 1.104 espécies de insetos como pragas de arroz (YASUMATSU & TORII, 1968), sendo as ordens mais abundantes Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Diptera. De acordo com SOSBAI (2016), algumas espécies de insetos e outros fitófagos, que ocorrem na cultura do arroz irrigado nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina apresentam potencial para atingir níveis populacionais de dano econômico e gerar perdas de 15 a 30% de produtividade. A planta de arroz pode ser atacada em diferentes partes e por diversos grupos de insetos e outros fitófagos e conforme o potencial de dano, são classificados como de importância primária, por exemplo, a lagarta da folha (*Spodoptera* spp.), percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*) e percevejo do grão (*Oebalus* spp.) e secundária como a broca do colmo (*Diatraea saccharalis*).

O percevejo do colmo se destaca como praga orizícola pelo significativo prejuízo na cultura e difícil controle, por apresentar o hábito de localizar-se na parte basal da planta e hibernar no período de entressafra em locais próximos (OLIVEIRA et al., 2005). De acordo com Ferreira (1998), em condições favoráveis, a longevidade das fêmeas adultas dessa espécie é de 65 dias, e neste período cada fêmea pode realizar 23 oviposições mensais, e cada postura com uma média de 20 ovos. De acordo com Oliveira et al. (2010), em média, 1 percevejo/m² causa redução de 1,2% na produção de grãos, cujos danos resultam na ocorrência de dois estágios de sintomas. No primeiro estágio, na fase vegetativa da cultura, a introdução do aparelho bucal do inseto no colmo principal promove o estrangulamento e posterior morte do mesmo, sintoma denominado “coração morto” e no segundo estágio, durante o subperíodo reprodutivo, provoca a formação da “panícula branca”, caracterizada pela esterilidade parcial dos grãos ou espiguetas vazias. Considera-se que cada inseto tem potencial de causar seis corações mortos e cinco panícula brancas na cultura de arroz (FERREIRA, 1998). Quando a amostragem em plantas com idade entre 40 a 50 dias indicar 1 a 2 percevejos em 15 colmos, recomenda-se a realização do controle químico (IDALGO & SANT’ANA, 2010). A amostragem deve decorrer em no mínimo 30 pontos equidistantes (SOSBAI, 2016) e o período preferencial para a aplicação é a partir do meio da manhã, devido ao hábito do inseto de deslocar-se para a parte superior do dossel nesse intervalo (FERREIRA et al., 1997).

O uso indiscriminado de pesticidas, como forma de controle populacional, contribui para o aumento da proliferação de pragas nas culturas, resultante da eliminação de seus inimigos naturais. Nessa perspectiva, torna-se difícil manter a diversidade biológica e as interações presa-predador em equilíbrio, fazendo-se necessário expandir a adoção das práticas agrícolas que atribuam maior importância à conservação da biodiversidade (PERFECTO et al., 1997).

Nesse agroecossistema, destacam-se como principais inimigos naturais as aranhas, com mais de 30.000 espécies descritas, que, sendo consideradas predadores generalistas, capturam insetos, outras aranhas e algumas espécies de invertebrados (STIMER & HOUSE, 1990, DIDONET et al., 2001). Um dos aspectos importantes dos aracnídeos, como agentes de controle biológico de insetos fitófagos, é a sua constante presença e a relativa abundância durante todos estádios de desenvolvimento do cultivo orizícola, sendo geralmente encontrados abrigados próximo ao solo, vivendo entre as hastes da cultura ou nas bases das taipas (SAAVEDRA et al., 2007). Heinrichs & Barrion (2004) apontam as libélulas como inimigos naturais de pragas na cultura de arroz, atraídas pela área inundada das lavouras onde formam populações de grande abundância, e são caracterizadas como predadores generalistas (CORBET, 1999) da mesma forma que as aranhas. Nas lavouras, os adultos capturam suas presas em voo ou em repouso, e se alimentam preferencialmente de mariposas, cigarrinhas, mosquitos e gafanhotos (FIUZA et al., 2017).

A ocorrência de condições climáticas favoráveis à disseminação de doenças em lavouras de arroz gera significativo dano econômico quando associada, principalmente, a doenças de origem fúngica em função do elevado potencial de destruição. A brusone, causada pelo agente etiológico *Pyricularia grisea*, se trata da doença que causa mais prejuízos na cultura do arroz (MIURA, 2002). Nas lavouras com cultivares suscetíveis e condições favoráveis, as perdas podem chegar a 100% (SANTOS et al., 2002). A primeira e ecologicamente mais correta alternativa para o controle da doença é o uso de cultivares resistentes à brusone, porém a resistência às doenças em plantas é dependente da genética da cultivar e do agente patogênico e o surgimento e o predomínio de raças específicas pode variar de acordo com a área anualmente ocupada pelas diversas cultivares, de uma safra para outra, quer pela introdução de nova raça ou por mutação na população existente (SOSBAI, 2016).

No SIPA, o animal atua como método biológico de controle de plantas, já que a introdução do componente animal no sistema faz com que, ao germinarem as sementes de

plantas daninhas, as plântulas sejam eliminadas através do pastejo antes de produzir estruturas reprodutivas. A pastagem hibernal cultivada apresenta importância na redução de inóculo de insetos e patógenos de arroz devido à alternância de hospedeiros na área, ou seja, exerce o controle através do método cultural de pragas e doenças. Em termos de efeito no solo, a pastagem exerce um efeito protetor do solo, relacionado ao aumento de matéria orgânica que beneficia as propriedades químicas, físicas e biológicas. Além disso, há o incremento de biomassa e aporte de carbono através dos resíduos vegetais, a contribuição com a ciclagem de nutrientes no sistema e a formação de bioporos resultantes da exploração do perfil do solo pelo sistema radicular das diferentes espécies introduzidas no sistema, culminando para o aumento da taxa de infiltração e retenção de água.

4.3. Bovinocultura de corte

O Brasil tem o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com cerca de 173 milhões de cabeças, ocupando progressivamente posição de destaque na pecuária de corte, além de participar com valores expressivos no mercado de produção e exportação de carne, com 7,8 e 1,6 milhões de toneladas de equivalente-carcaça, respectivamente (ANUALPEC, 2010). O rebanho bovino gaúcho encontra-se mais concentrado no oeste e sul do RS, associado principalmente à presença dos campos limpos, ambientes característicos do ecossistema Pampa e integrado à produção de arroz nas várzeas dos rios. Destacam-se os municípios de Santana do Livramento, Alegrete e Uruguaiana (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2018).

A sucessão lavoura-pastagem, caracterizando um SIPA, aparece como uma estratégia mais promissora para desenvolver sistemas de produção menos intensivos no uso de insumos e mais sustentáveis no tempo. O efeito depressor acarretado por vários anos de agricultura contínua sobre várias propriedades do solo já é comprovado através de vários estudos realizados, e ele é invertido, à medida que aumenta o número de anos sucessivos com pastagens (PANIGATTI, 1992).

Para obter-se sucesso na bovinocultura, deve-se atentar para inúmeros fatores, principalmente, condições nutricionais, sanitárias, manejo e potencial genético (EMBRAPA, 2000). A eficiência dos sistemas de produção de carne a pasto depende do potencial do valor forrageiro da planta, ou plantas que compõem a pastagem, e o tipo de animal, ambos limitados pelo meio ambiente (S'THIAGO, 1999). Em sistemas de produção pecuária, o

ganho de peso dos animais em pastagem varia em função da quantidade e qualidade da mesma, que por sua vez se relacionam, principalmente, às variáveis climáticas, espécie forrageira, propriedades químicas e físicas do solo, idade fisiológica e manejo das pastagens, bem como com a taxa de lotação.

A suplementação mineral constitui um complexo de macro e micronutrientes capazes de suprir as exigências do rebanho, já que a pastagem, em geral, não provê todos os nutrientes em quantidades adequadas para os animais durante todo o ciclo de terminação. No fim do ciclo vegetativo das plantas forrageiras, e principalmente em períodos de seca (estiagens), recomenda-se a suplementação com sal mineral proteinado, por suprir a deficiência de nitrogênio e melhorar a eficiência de síntese proteica de bactérias celulolíticas no rúmen, melhorando o desempenho do animal por aumenta a conversão alimentar e dessa forma permite o aumento da taxa de lotação das pastagens e redução do tempo para o abate.

A adoção de medidas preventivas e curativas referentes ao manejo sanitário são fundamentais, majoritariamente se tratando do controle de parasitas, já que, diferentemente de doenças provocadas por bactérias e vírus, dificilmente podem ser controlados através da imunização do rebanho. Cançado et al. (2012) apontam um prejuízo de 20% de redução no ganho de peso dos animais em função dos danos resultantes da infecção por parasitas, além dos custos pela aquisição de produtos antiparasitários.

A tristeza parasitária bovina (TPB) tem se destacado e promovido grande preocupação no âmbito da produção pecuária. A TBP se trata de um complexo de doenças muito frequentes no Brasil, causada principalmente por protozoários da espécie *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, provocando a Babesiose, e pela bactéria rickettsia *Anaplasma marginale*, que provoca a Anaplasmose, cuja transmissão ocorre via transovariana, pelo carrapato *Boophilus microplus*, no entanto a anaplasmose pode ser transmitida também por insetos como moscas e mosquitos (FARIAS, 2001). Estas são enfermidades de alta morbidade e mortalidade, que provocam grandes perdas para o produtor devido aos custos de tratamento, além de acometerem principalmente animais adultos, pois os jovens costumam ser mais resistentes (GONÇALVES, 2000). Os sinais clínicos mais comuns são anorexia, pelos arrepiados, taquicardia e anemia, nos casos de infecção por *Babesia bovis*, o animal também poderá apresentar sinais nervosos, como incoordenação motora e agressividade (FARIAS, 2001). O carrapato é um parasita que afeta frequentemente os bovinos, causando diversas doenças, por isso o controle estratégico desse parasita, através do uso de inseticidas e

acaricidas, se torna uma das principais medidas de controle, além da quimioprofilaxia e vacinação (CARLSON, 2006).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas envolveram o acompanhamento das atividades de lavoura e bovinocultura de corte. As principais atividades realizadas na lavoura de arroz envolveram o monitoramento e manejo da lâmina de água, presença de pragas, tratamentos fitossanitários e acompanhamento do início do preparo do solo antecipado para a safra seguinte (2018/2019). As atividades realizadas na produção de bovinos de corte foram o acompanhamento do manejo sanitário e nutricional.

5.1. Manejo da lavoura de arroz irrigado

5.1.1. Lâmina de água

A irrigação da lavoura de arroz pelo método de inundação contínua da propriedade é mediada através da construção de curvas de nível que formam compartimentos no terreno, delimitados por estruturas denominadas de taipas. A irrigação inicia-se logo após a primeira aplicação da adubação nitrogenada em cobertura e esta, por sua vez, ocorre imediatamente após a aplicação do herbicida, entre o estágio V_3 e V_4 . No início da irrigação (meados de novembro), houve a inspeção da área pelos funcionários para a verificação da presença de falhas de irrigação, ocasionadas devido a eventuais complicações do processo de nivelamento ou por excesso de precipitação, que gera o rompimento das taipas. Nessa etapa, a realização das correções necessárias na lavoura referentes ao sistema de irrigação é fundamental, já que as falhas são facilmente identificadas e corrigidas através da intervenção do aguador nas taipas através da pá de corte.

No período do estágio, a irrigação já havia iniciado e o monitoramento de falhas de irrigação e da altura da lâmina da água foi realizado através da vistoria nos talhões, pelo caminhamento nos valos condutores, caracterizados por serem estruturas perpendiculares às taipas com finalidade de acelerar o processo de irrigação por inundação. Verificou-se uma boa uniformidade da lâmina de água na lavoura, sendo necessárias raras intervenções pelos aguadores, isso indica que houve uma boa sistematização da área, e principalmente o

nivelamento bem realizado. A intervenção do aguador se tornou necessária na correção de eventuais falhas pelo rompimento de taipas, com intuito de assegurar o suprimento de água para toda a área e manutenção da lâmina de água entre 5 a 10 cm de altura, no qual cada aguador foi responsável por um talhão de aproximadamente 70 hectares. A vazão média utilizada no sistema de bombeamento da irrigação contínua foi de 1,75 L/s/ha, e nos dias com ocorrência de precipitação, desligou-se o sistema de bombeamento e posteriormente houve a retomada do sistema, evitando-se a ocorrência de baixo nível da lâmina de água, principalmente em função da possível infestação por plantas daninhas.

Figura 3 – Valos condutores de água do sistema de irrigação por inundação.



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

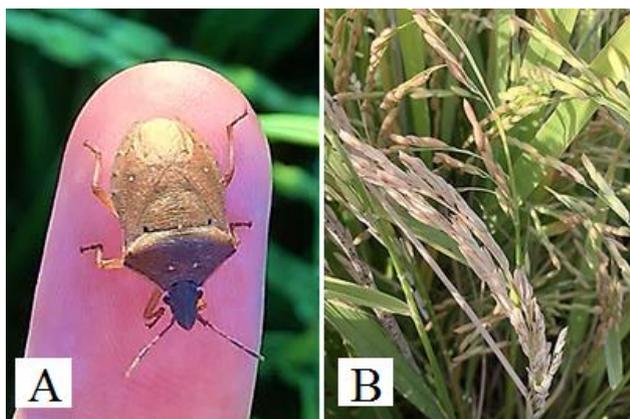
5.1.2. Pragas e doenças

O monitoramento das áreas durante o período de estágio decorreu através de análises visuais de insetos e aracnídeos na lavoura. A presença de pragas como o percevejo da panícula, percevejo do colmo, mariposas, cigarrinhas, grilos e caramujos foi verificada. Todas espécies foram detectadas em pequenas densidades populacionais, com exceção da população do percevejo do colmo, apresentando-se em nível de controle em uma área de 30 hectares, constatado em função da elevada densidade populacional e, principalmente da visualização dos danos ocasionados pelo surgimento de panículas brancas em grande parte dessa área.

O percevejo do colmo foi identificado morfológicamente, através de características morfológicas específicas da espécie, caracterizado por apresentar coloração marrom e uma pontuação amarela no córion de cada hemiélitro (Figura 4A). A amostragem do percevejo do

colmo para o controle químico decorreu de inspeções visuais em pontos alternados na lavoura, majoritariamente nas bordaduras, no qual pôde-se contar, em média, um percevejo a cada 15 colmos, sendo as inspeções realizadas na área em que observaram-se os sintomas de “panícula-branca” (Figura 4B).

Figura 4 – Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*) (A) e “panícula-branca” (B).



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

A presença de inimigos naturais generalistas como libélulas e aranhas foi verificada na lavoura (Figura 5). Quanto à maior abundância, destacam-se as aranhas (Arachnida). Tal fato indica que as práticas da propriedade seguem os princípios do manejo integrado, principalmente através do constante monitoramento e realização do controle apenas quando o nível de controle é atingido.

Figura 5 – Presença de inimigos naturais na lavoura de arroz irrigado.

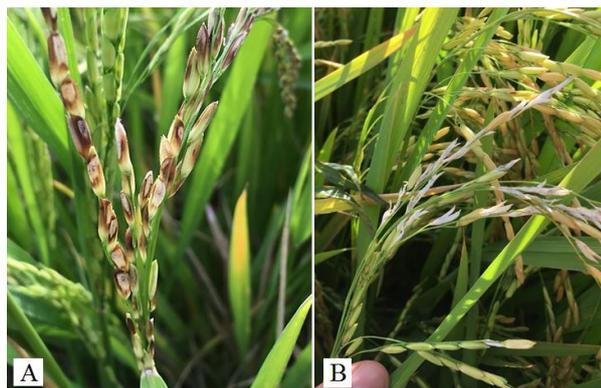


Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

De acordo com Cruz (2010), a ocorrência de temperaturas baixas no estágio de diferenciação do primórdio da panícula (R_0) leva à degeneração de espiguetas, diminuindo o número de espiguetas por panícula. Após este estágio, a ocorrência de temperaturas extremas (abaixo

de 20°C e acima de 30°C) pode ter efeitos prejudiciais sobre a formação dos grãos de pólen, denominada de microsporogênese (estádio R₂), e sobre a antese (estádio R₄). Durante o subperíodo reprodutivo, foi observado o escurecimento das espiguetas (Figura 6A), causado por um complexo de fungos e a degeneração de espiguetas (Figura 6B), reduzindo o número de grãos por panícula e a partir disso se decidiu pela realização de tratamento fitossanitário.

Figura 6 - Dano de escurecimento (A) e degeneração das espiguetas (B) ocasionados pelo frio no subperíodo reprodutivo.



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

O tratamento fitossanitário de doenças foi realizado por uma empresa terceirizada de aviação agrícola, na fase do emborrachamento (estádio R₂), quando aproximadamente 5% das panículas foram emitidas. A área em que constatou-se a necessidade de controle do percevejo do colmo foi submetida a um tratamento com a mistura de inseticida e fungicida. Para o tratamento com fungicida utilizou-se o kit Duo Manchas, composto por: Bim[®] (*Triciclazol*) + Propiconazole Nortox[®] (*Propiconazole*), com dosagem de 300 g/ha e 0,75L/ha de produto comercial, respectivamente. Ambos os produtos com eficiência no controle de brusone (*Pyricularia grisea*), enquanto que o produto Propiconazole Nortox[®] também controla escaldadura (*Microdochium oryzae*) e mancha-parda (*Bipolaris oryzae*). Na área em que foi necessário realizar o controle dos percevejos, utilizou-se o produto comercial Incrível[®], inseticida sistêmico e de contato do grupo químico Neonicotinoide (*Acetamiprido*) e Piretróide (*Alfa-cipermetrina*), com a dosagem de 250 mL/ha de produto comercial para 200 L/ha de volume da calda. A dosagem de todos os produtos foi compatível com as respectivas recomendações das bulas.

A aplicação com avião agrícola foi realizada com uso do dosador micronair e fragmentador de gotas em diferentes tamanhos, importante para a redução da deriva e melhora da precisão da aplicação, com uma vazão de 15 L/ha. Para uma aplicação aérea ser

considerada precisa, eficaz e segura, foram considerados alguns aspectos relacionados às condições climáticas, principalmente em função da incidência de ventos, temperatura e umidade relativa do ar. A aplicação aérea ocorreu no período mais cedo da manhã, devido às condições meteorológicas mais adequadas, com ventos de até 10 km h⁻¹, temperatura abaixo de 30°C e umidade relativa do ar acima de 70%.

5.1.3. Plantas daninhas

O manejo de plantas daninhas da propriedade foi realizado através de duas aplicações de herbicidas. A primeira aplicação foi efetuada com herbicida sistêmico do grupo químico glicina substituída, para aplicação em pós-emergência das espécies daninhas, em área total, previamente a sementeira do arroz. A segunda aplicação ocorreu no estágio V₃-V₄ do arroz, antes da aplicação da primeira adubação nitrogenada em cobertura e início da irrigação, com o produto KIFIX[®] (*Imazapir* e *Imazapique*), herbicida sistêmico de pós-emergência para arroz-vermelho, angiquinho (*Aeschynomene denticulata*), capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*), papuã ou marmelada (*Brachiaria plantagine*), grama-boiadeira (*Luziola peruviana*), tiririca (*Cyperus iria*), entre outras. Esse produto possui atividade residual no solo para algumas espécies de plantas daninhas, o que lhe confere ação herbicida sobre novas germinações.

Figura 7 – Espécies de plantas daninhas encontradas na lavoura: *Cyperus iria* (A), *Cyperus ferax* (B), *Aeschynomene denticulata* (C) e *Echinochloa crusgalli* (D).



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

As plantas daninhas encontradas na área durante o estágio foram: junquinho (*Cyperus ferax*), tiririca, angiquinho e capim arroz (Figura 7). No entanto, com a eficiência do manejo de plantas daninhas durante os estágios anteriores da cultura, verificado pela baixa ocorrência na lavoura, não foi necessário intervir com o controle químico. Eventualmente, quando

constatada a presença de plantas daninhas, foi realizado o arranquio mecânico para que não houvesse a disseminação de estruturas reprodutivas na área.

5.1.4. Preparo do solo antecipado

O preparo de solo para o cultivo de arroz irrigado da propriedade consiste no cultivo mínimo, através do preparo de solo antecipado que permite a formação da cobertura vegetal após o preparo do solo antecipado, o que favorece o controle de plantas daninhas através do uso de herbicida de ação total previamente à semeadura do arroz. Além disso, o preparo antecipado facilita a realização da semeadura em período preferencial, por assegurar o preparo no período anterior à estação mais chuvosa (outono) e dessa forma impede que eventuais chuvas atrasem o preparo do solo e consequentemente a semeadura, refletindo em todo o ciclo da cultivar.

O início do preparo antecipado do solo (Figura 8) ocorreu a partir do dia 1º de fevereiro, no qual 120 hectares foram submetidos a uma gradagem e duas niveladas com plaina niveladora. O preparo antecipado foi interrompido em função da presença do gado no restante do corte da pecuária. A finalização do preparo da área remanescente e o entaipamento foram realizados após a colheita, quando os animais foram encaminhados para a soca do arroz e as máquinas agrícolas e mão-de-obra estavam disponíveis. O restante dos animais foram comercializados após o consumo da soca do arroz e a compra de novos novilhos ocorreu em agosto, quando a pastagem hiberna encontrou-se estabelecida.

Figura 8- Preparo de solo antecipado para a safra seguinte, com as operações de gradagem (A), primeiro nivelamento (B) e após o segundo nivelamento (C).



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

5.2. Manejo da bovinocultura de corte

5.2.1. Manejo nutricional

A propriedade adota o método de pastoreio rotativo, fundamentado no melhor aproveitamento do pasto e uniformidade do pastejo, porém esse método reduz a seleção da pastagem consumida pelos animais. Esse sistema permite determinar um período de repouso para que a pastagem possa se reestabelecer, sendo que o período de ocupação pelos animais deve variar, principalmente, em função da taxa de lotação (UA/hectare) e velocidade de rebrote, para que a carga animal não exceda a capacidade de suporte das plantas.

Os animais que não adquiriram o peso suficiente para a comercialização após o período de engorda (inverno), alimentaram-se de rebrotações da vegetação e ressemeadura natural de azevém (Figura 9) no período estival até o final da colheita. Após a colheita, esses animais foram transferidos para a área da soca do arroz, onde houve o consumo da palhada remanescente da colheita e da resteva do arroz, e posteriormente foram comercializados.

Figura 9 - Rebrotagens da vegetação e ressemeadura natural de azevém.



Fonte: Isabella Segabinazzi, 2018.

A suplementação do rebanho na propriedade ocorre durante todo o período de terminação, através do fornecimento de sal mineral. Durante o período do estágio, quando a forragem era de qualidade e quantidade inferior ao período anterior, utilizou-se também o sal mineral proteinado, pôde-se acompanhar a reposição semanal do mesmo nos cochos.

5.2.2 Manejo sanitário

Os primeiros tratamentos sanitários ocorrem com a chegada dos animais na propriedade e visam a eliminação e prevenção de ectoparasitas, endoparasitas e principais doenças que acometem o rebanho como carbúnculo e febre aftosa. A vacinação contra febre aftosa é realizada nos meses de maio e novembro, conforme o calendário nacional de vacinação do Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o tratamento curativo da doença TBP é realizado com o produto Imizol[®] (*dipropionato de imidocarb*).

O manejo sanitário de endoparasitas e ectoparasitas foi realizado com os produtos FLOK[®] (*doramectina*) e ACIENDEL[®] PLUS (*cipermetrina*). O produto FLOK[®] consiste num antiparasitário interno e externo de solução injetável subcutânea para o combate de bicheiras, carrapatos, bernes e vermes gastrointestinais e pulmonares, aplicado na dose de 1 mL para cada 50 kg de peso vivo. O produto ACIENDEL[®] PLUS é caracterizado por ser um antiparasitário externo *pour-on* com persistência da ação antiparasitária e repelência, indicado para o controle e tratamento dos bernes (*Dermatobia hominis*), carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, mosca dos chifres (*Haematobia irritans*), sarnas (*Psoroptes ovis*), piolhos e outros insetos sugadores de bovinos e foi aplicado na dose de 10 mL para cada 100 kg de peso corpóreo. As dosagens de ambos produtos seguiram as recomendações da bula.

A pesagem dos animais foi realizada através da balança eletrônica localizada na mangueira e a reaplicação dos produtos não foi necessária durante o estágio, já que ela é realizada quando constatada alguma reincidência de parasitas no rebanho. No manejo sanitário preconiza-se sempre a prevenção de infestações e deve-se verificar o período de carência dos produtos para a posterior comercialização.

6. DISCUSSÃO

A atividade do SIPA se justifica, não apenas na eficiência de uso de recursos naturais, melhorias nas propriedades dos solos e incrementos produtivos, mas também na estabilidade econômica do sistema, fundamentada na diversificação da produção. De acordo com CARVALHO et al. (2005), a diversificação das atividades de uma propriedade, em busca da adição de uma atividade que gere renda no período hibernar, consiste numa importante ferramenta para assegurar uma eficiente, produtiva e estável agricultura no futuro. Nesse contexto, situam-se os SIPA, pois lavoura e pecuária praticadas isoladamente não se

perpetuam no tempo, pois consistem em atividades cíclicas e em constante dinâmica, porque a valorização das atividades tem variação temporal e por isso se complementam.

Para viabilizar a prática de cultivo de grãos e produção pecuária deve-se, sobretudo, estabelecer um planejamento de atividades e gestão, visto que compatibilizar as práticas no tempo e espaço exige domínio e conhecimento técnico em função de sua complexidade e mesmo com um planejamento excepcional das atividades, deve-se considerar que ainda existem entraves no SIPA.

O preparo do solo da lavoura de arroz irrigado em sistema de desnível é um dos principais entraves, em função das operações mecânicas necessárias para a construção de curvas de nível do sistema de irrigação em relevos suave ondulados, pois reduz o período em que os animais ocupam a área destinada à terminação. O revolvimento do solo gera impacto negativo por afetar seus atributos químicos, físicos e biológicos. Nos SIPA, o plantio direto constitui um dos principais alicerces e nele são manifestados os benefícios que esses sistemas são capazes de promover. Porém, se trata de uma prática que ainda intimida os produtores, principalmente em função de sua complexidade frente ao manejo do solo expansivos da região, muitas vezes em função da vulnerabilidade à compactação do mesmo. A prática de “reaproveitamento de taipas” é uma alternativa para contornar a questão do preparo do solo, pois além de reduzir o revolvimento do solo e dessa forma promover todos os benefícios descritos, resulta em economia de combustível, mão-de-obra e reduz a depreciação de máquinas agrícolas. Porém, essa atividade só é viável quando há a supressão da água de irrigação para a colheita dos grãos, o que ainda consiste em uma prática pouco comum na lavoura orizícola, já que é comum associar a alta qualidade dos grãos colhidos com a colheita em solo saturado.

Na produção orizícola, além do preparo do solo, um dos maiores gargalos envolve o uso excessivo da tecnologia Clearfield®, responsável por modificar a dinâmica da maioria dos sistemas de manejo das produções orizícola nos últimos anos, através de um grande avanço na produtividade por consistir em uma interessante ferramenta de manejo de doenças, plantas daninhas e tolerância à toxidez por ferro. Entretanto, para a sustentabilidade dessa tecnologia, recomenda-se o uso de sementes de arroz certificadas, presença de um programa de monitoramento e a rotação de culturas. De acordo com o IRGA, na safra de 2017/2018, 41% das lavouras gaúchas foram semeadas com a cultivar IRGA 424 RI-CL, sendo que mais de 80% da área foi ocupada com cultivares do sistema Clearfield®. Considerando que a utilização de produtos baseados em mesmos grupos químicos consecutivamente, em

determinada área, pode conduzir a uma ineficiência no controle de algumas espécies (VARGAS & ROMAN, 2006) e que apenas dois herbicidas seletivos são recomendados para a tecnologia CL (ONLY[®] e KIFIX[®]), surge como desafio do melhoramento genético, o desenvolvimento de genótipos tolerantes a outros herbicidas e/ou o desenvolvimento de outras moléculas de herbicidas compatíveis com os atuais genótipos das cultivares.

O uso de fungicidas de forma preventiva em cultivares resistentes a doenças fúngicas como IRGA 424 RI-CL tem sido objeto de grandes discussões entre técnicos e pesquisadores da área. De acordo com Menezes et al. (2012), os resultados de pesquisa evidenciam que se produz mais em áreas semeadas na época recomendada sem aplicação de fungicidas do que naquelas semeadas tardiamente com uso de fungicidas. Ainda que, de acordo com o mesmo autor, considerando a mesma época de semeadura, a produção com uso de fungicida apresenta maior produtividade, e se justifica quando envolvem lavouras de alto potencial produtivo.

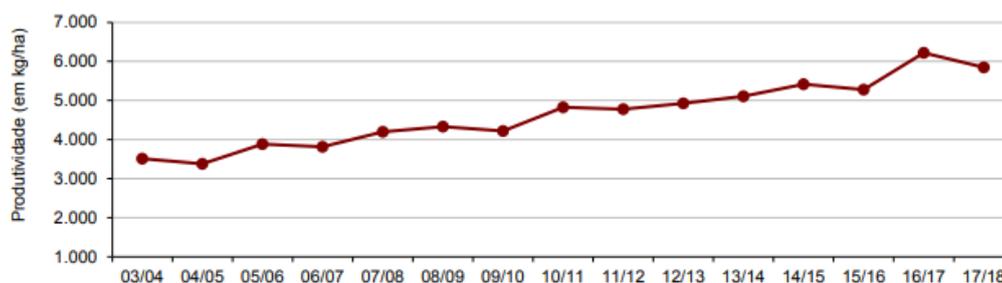
O manejo correto do controle de insetos-pragas da lavoura orizícola fundamenta-se na utilização de ferramentas que favoreçam a ocorrência de inimigos naturais na área (controle biológico conservativo) ou desfavoreçam o meio para as pragas da lavoura de arroz. Algumas práticas que podem ser incluídas no manejo integrado são a uniformização e elevação da altura da lâmina de água, adubação nitrogenada adequada, eliminação de sítios de hibernação na bordadura das lavouras. A amostragem é uma etapa de grande importância no manejo de insetos-pragas, pois deve ser representativa, para isso é necessário seguir as recomendações e o controle de insetos deve ser realizado apenas quando a população atingir o nível de controle.

O acompanhamento da colheita da lavoura de arroz da propriedade não foi realizado em virtude do atraso na semeadura, que acarretou no atraso da colheita, a estendeu-se para a primeira quinzena de março. No entanto, os dados referentes a produtividade média obtida na propriedade Agropecuária São Francisco da safra 2017/2018 foram repassados após a finalização da colheita, no fim de março. A produtividade média correspondeu a 240 sacos/hectare, totalizando uma média de 12 t ha⁻¹, o que representa uma elevada produtividade, quando comparada à média do município (inferior a 10 t ha⁻¹), o que denota que a condução do manejo agrícola na propriedade apresentou ótimos resultados, apesar da ocorrência de pragas e prejuízos ocasionados pela ocorrência de frio no subperíodo reprodutivo.

No levantamento do boletim de grãos de abril de 2018 da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), constatou-se que apesar da produtividade do Brasil na safra 2017/2018 ser a segunda melhor da série histórica, houve uma redução na produtividade

comparada a safra anterior, podendo ser atribuído à ocorrência de temperaturas baixas no Rio Grande do Sul, entre os dias 13 e 14 de fevereiro, possíveis causas para o abortamento de flores (Figura 10).

Figura 10 – Evolução temporal da produtividade de arroz do Brasil.



Fonte: CONAB, 2018.

Outra particularidade que pode justificar a redução da produtividade dessa safra foi a ocorrência do fenômeno La Niña, que fez com que houvesse um grande atraso na semeadura das lavouras em função da ocorrência de excesso hídrico durante o período de setembro a outubro, ao passo que em novembro, quando havia demanda por umidade ocorreu um período de déficit hídrico, que prejudicou principalmente produtores com reservatórios de água em baixo nível (IRGA, 2018).

Na atividade da pecuária de corte da propriedade, o maior desafio do manejo sanitário envolve o controle de ectoparasitas, principalmente vetores da doença TPB, motivo de grande preocupação em função do seu caráter epidêmico no estado, elevada morbidade, maior suscetibilidades dos animais adultos e da resistência de vetores como carrapatos. Além disso, pôde-se observar eventuais problemas na aplicação subcutânea do antiparasitário interno e externo (FLOK[®]), devido a incorreta aplicação, com destaque nas perdas do produto. As lesões no local de aplicação dos animais, além de provocar prejuízos econômicos por redução no rendimento da carcaça, acaba por infringir condições básicas de bem-estar animal.

Para a obtenção de eficiência em um sistema de terminação de bovinos de corte em pastagem, deve-se compatibilizar a taxa de lotação animal com a capacidade de suporte da pastagem, visando o pastejo ótimo, intervalo caracterizado pela máxima eficiência no ganho de peso e situado entre as situações de superpastejo e subpastejo. No subpastejo, há a subutilização da pastagem e por conseguinte redução da produção por área, enquanto no superpastejo, o excesso de taxa de lotação em relação a capacidade de suporte reduz a

produção por animal, além de culminar no início do processo de degradação dos solos (COAN & REIS, 2015).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio permitiu a constatação da frequente ocorrência de imprevistos nas atividades agropecuárias, já que consistem em práticas altamente dependentes direta ou indiretamente de fatores incontrolláveis, como o clima. O período de estágio compreendeu grande parte do ciclo da cultura do arroz irrigado, possibilitando o constante monitoramento de pragas e doenças incidentes na área e a tomada de decisão referente ao controle, permitindo a aquisição de grande conhecimento do manejo da cultura. Ademais, foi possível verificar a importância da gestão, comunicação e planejamento numa propriedade agropecuária, para compatibilizar as atividades no tempo e espaço.

A diversificação agrícola através da introdução de soja (*Glycine max*) na área é algo a se considerar futuramente, tendo em vista a estabilidade econômica do preço do grão no mercado, principalmente quando comparado ao arroz nos últimos anos. Em adição, também é uma forma de viabilizar períodos de menor revolvimento do solo, que acarretam em melhorias na fertilidade do solo, além da rotação de princípio ativos de agroquímicos e da redução do banco de sementes de daninhas. Entretanto, para possibilitar o cultivo dessa espécie em ambientes de terras baixas, é necessário atender às exigências de drenagem, realizar ajuste das técnicas de manejo e utilização de genótipos mais adaptados a esse ambiente, além de compatibilizar as máquinas agrícolas para tal cultura.

A Agropecuária São Francisco caracteriza-se por apresentar um elevado nível tecnológico verificado, principalmente, pela infraestrutura de secagem e armazenagem de grãos, que permite a comercialização dos grãos na entressafra e obtenção de maior preço pelo produto; e pelo numeroso parque de máquinas agrícolas, possibilitando a rápida execução das operações mecânicas, importante estratégia no SIPA. Além disso, em termos de recursos humanos, a propriedade conta com o trabalho de uma equipe qualificada e experiente para a realização das atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL 2018. **Bovinos**. Disponível: <<http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/bovinos>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ANUALPEC 2010: **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP, 2013.

ANGHINONI, I. et al. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropico brasileiro. **Tópicos em ciência do solo**, Viçosa, p.325-380, 2013.

BALBINOT, Jr. A. A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 1925-1933, 2009.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña**: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura. Porto Alegre. Editora UFRGS, 2003.

CANÇADO, P. H. D. et al. **Controle parasitário de bovinos de corte em sistemas de integração**. In: SISTEMAS de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Cap.12, p. 177-187

CARVALHO, P. C. F. et al. O estado da arte em integração lavoura-pecuária. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. S.; RODRIGUES, N. C. (Org.). **Produção animal**: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas-RS: ULBRA, 2005. p.7-44.

CARVALHO, P. C. F. et al. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 88, n. 2, p. 259–273, 2010.

CARVALHO, P. C. F. et al. Definitions and terminologies for Integrated Crop-Livestock System. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 5 (Especial), p. 1040-1046, 2014.

CARVALHO, P. C. F. et al. NATIVÃO: 30 anos de pesquisa em campo nativo. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2017. 120p. (Boletim técnico)

CARLSON, G. P. Doenças dos Sistemas Hematopoiético e Hemolinfático. In: SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3 ed. Barueri, SP: Manole, 2006. p. 1049-1055p.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do agronegócio brasileiro de 1996 a 2017**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 02 ago. 2018.

COAN, M. R.; REIS, A. R. **Capacidade de suporte**: você sabe calcular? Jaboticabal: Consultoria avançada em Pecuária, 2015. 5 p.

COELHO, F. C. S. B.; BÊRNI, D. A. **Diagnóstico sócio-econômico de Uruguaiana**. Uruguaiana: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS / Campus

Uruguaiana, 2004. 245 p. v. 1.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443, 2000.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura de arroz**. Brasília: Conab, 2015, 180 p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Evolução dos custos de produção de arroz no Brasil. **Compêndio de estudos da CONAB**, v.4, 2016.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Safra 2017/18** - Décimo levantamento, Brasília, v. 10, p. 1-178, julho 2018.

CORBET, P. **Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata**. Ithaca, NY: Comstock Publ. Assoc., 1999.

CRUZ, R. P. da. **Exigências climáticas para a cultura do arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental, Seção de Melhoramento Genético, 2010. Disponível em: <http://www3.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1290184066Exigencias_Climaticas.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.

DIDONET, J. et al. Incidência e densidade populacional de pragas e inimigos naturais em arroz de terras altas, em Gurupi-TO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.17, p.67-76, 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul brasileiros. **Controle dos principais ectoparasitos e endoparasitos em bovinos de corte no Rio Grande do Sul**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 54p. (Documentos, 18)

FARIAS, N. A. **Tristeza Parasitária Bovina**. In: DOENÇAS de ruminantes e equinos. São Paulo: Livraria Varela, 2001. v. 2., p. 152-158.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **New revised text of the International Plant Protection Convention**. Rome: Secretariat of the International Plant Protection Convention of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 1997.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **An International Consultation on Integrated Crop-Livestock Systems for Development: The Way Forward for Sustainable Production Intensification (Integrated Crop Management Series)**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011. Integrated Crop Management, v. 13– 2010.

FEE - FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Corede Fronteira Oeste**. Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Fronteira+Oeste>>. Acesso: 22 mai. 2018.

FERREIRA, E. et al. **O percevejo-do-colmo na cultura do arroz**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1997. 43p (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 75).

FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA - CNPAF, 110p, 1998. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 90).

FIUZA, L. M. et al. **Guia de inimigos naturais das pragas orizícolas**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental. Seção de Agronomia, 2017. 30p. (Boletim Técnico, 13).

FLECK, N. G. **Controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado através da aplicação de herbicidas com ação seletiva**. Porto Alegre, 2000. 32p.

GONÇALVES, P. M. Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, jan/mar, 2000, p. 187-194.

Heinrichs E. A. & Barrion A. T. 2004. Rice-feeding insects and selected natural enemies in West Africa: biology, ecology, identification. Los Baños (Philippines): **International Rice Research Institute and Abidjan (Côte d'Ivoire)**: WARDA–The Africa Rice Center. 243 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão Territorial do Brasil**. Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais, 2008. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/Organizacao/Divisao_Territorial/2008/DTB_2008.zip> Acesso em: 1 abr. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades – Rio Grande do Sul: Uruguaiana: Censo Agropecuário 2006 [2017]**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/uruguaiana/pesquisa/24/65644>> Acesso em: 1 abr. 2018.

IDALGO, T. D. N.; SANT'ANA, J. **Aspectos morfológicos, biologia, danos e controle do percevejo-do-colmo-do-arroz, Tibraca limbativentris Stal, 1860**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/tibraca/index.htm>. Acesso em: 10 abr. 2018.

IRGA – INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Evolução da semeadura 2017/18**. Disponível em: <<http://stirga2018-admin.hml.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/21161327-evolucao-da-semeadura-2017-e-2018.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

JÚNIOR M. et al. **Benefícios bioeconômicos e ambientais da integração lavoura-pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, abr. 2006. (Embrapa Cerrados. Documentos, 154).

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

MENEZES, V. G et al. **PROJETO 10: estratégias de manejo para aumento da produtividade e da sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado no RS: avanços e novos desafios**. Porto Alegre: IRGA, 2012. 100 p.

MIURA, L. Doenças. In: EPAGRI. **A cultura do arroz irrigado pré-germinado**. Florianópolis, SC, 2002. 273p.

MORAES, A. et al. Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v. 57, p. 4–9, 2014.

MUNDSTOCK, C. M. et al. **Manual de boas práticas agrícolas: Guia para Sustentabilidade da Lavoura de Arroz Irrigado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2011, 80 p.

OLIVEIRA, J. V. et al. Levantamento populacional do percevejo *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., Santa Maria, 2005. **Anais...** Orium, 2005. p.103-104.

OLIVEIRA, J. V. et al. **Insetos-praga associados à cultura do arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental, 2010. 56 p. (Boletim Técnico, 8)

PANIGATTI, J. L. Las rotaciones agrícolas con pasturas en la pampa húmeda Argentina. **Revista INIA de Investigaciones Agronómicas**, Montevideo, v.1, n.2, p.215-225, 1992.

PERFECTO, I. et al. Arthropod biodiversity loss and the transformation of a tropical agroecosystem. **Biodiversity and Conservation**, London, v.6, p.935-945, 1997.

SAAVEDRA, E. C. et al. Capacidad de depredación y comportamiento de *Alpaidaveniliae* (Araneae: Araneidae) en el cultivo de arroz. **Revista Colombiana de Entomología**, Santa Fé de Bogotá, v.33, p.74-76, 2007.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília/DF: Embrapa, 2013, 353 p.

SANTOS, G. R. et al. Resistência de genótipos de arroz a doenças no sul do Estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.18, p.3-12, 2002.

SEMUDE – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Uruguaiana: aspectos gerais**. Disponível em: <http://www.uruguaiana.rs.gov.br/pmu_novo/files/cidade-uruguaiana1.pdf> Acesso em: 12 jul. 2018.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Pelotas, RS, 2016. 197p.

STIMER, B.R; HOUSE, G. J. Arthropods and other invertebrates in conservation tillage agriculture. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.35, p.299-318, 1990.

STONE, L. F. et al. **Métodos de irrigação**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000foh49q3602wyiv8065610d5y5f5im.html>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

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

SUDIANTO, E. et al. Clearfield® rice: Its development, success, and key challenges on a global perspective. **Crop Protection**, Guildford, v. 49, p. 40–51, 2013.

S'THIAGO, L. R. L. **Suplementação de bovinos em pastejo**. 1999. Palestra apresentada no durante 11º Encontro de Tecnologias Para a Pecuária de Corte, Campo Grande MS, 06 de outubro de 1999, Embrapa Gado de Corte. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementhiago/>> Acesso em: 20 jul. 2018.

VARELLA, A. C. A integração lavoura-pecuária no contexto dos campos sul-brasileiros: a visão da Embrapa Pecuária Sul. **Revista da 102ª Expofeira de Bagé**, Bagé, n. 10, p. 66-70, out. 2014.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**: conceitos, origem e evolução. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 22 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 58). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do58.htm>

WHITEHEAD, D. C. **Nutrient elements in grassland**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. 369 p.

WRIGHT, I. A. et al. Integrating crops and livestock in subtropical agricultural systems. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 92, p. 1010-1015, 2012.

YASUMATSU, K.; TORII, T. **Impact of parasites, predators, and diseases on rice pests**. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.13, p.295-324, 1968.