



**Universidade Federal do Pampa**

**Campus São Gabriel**

**Curso de Gestão Ambiental**

**Trabalho de conclusão de curso**

**Diagnóstico das Propriedades Rurais que Utilizam Rotação Arroz/Soja em  
Áreas de Várzeas no Município de São Gabriel, RS**

**Ricardo Marin**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.Ana Julia Teixeira Senna**

São Gabriel, 17 de março de 2014.

**Universidade Federal do Pampa**

**Campus São Gabriel**

**Curso de Gestão Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de conclusão de curso

**Diagnóstico das Propriedades Rurais que Utilizam Rotação Arroz/Soja em Áreas de Várzeas no Município de São Gabriel, RS**

Elaborado por:

**Ricardo Marin**

Como requisito parcial para obtenção do grau de:

**Bacharel em Gestão Ambiental**

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Prof. Dra. Ana Julia Teixeira Senna  
Professora Orientadora

---

Prof. Dra. Mirla Andrade Weber

---

Prof. MSc. Franclin Ferreira Wenceslau

São Gabriel, 17 de março de 2014.

## **Diagnóstico das Propriedades Rurais que Utilizam Rotação Arroz/Soja em Áreas de Várzeas no Município de São Gabriel, RS**

Autor: **Ricardo Marin**

Orientadora: **Prof. Dr<sup>a</sup> Ana Julia Teixeira Senna**

### **Resumo**

Os sistemas de produção agrícolas, cada vez mais, têm adotado estratégias mais sustentáveis. Sistemas que realizam a rotações de culturas, com soja e arroz, podem ter vantagens técnicas, econômicas e ambientais para o produtor rural, pois a soja por ser uma espécie diferentemente distinta do arroz garante, através de um sistema intercalado de cultivo, a quebra de dominância de plantas daninhas, principalmente, o arroz vermelho. Em função do crescente aumento do cultivo de soja em áreas de várzeas no estado do Rio Grande do Sul, o objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico do uso da rotação de cultura soja/arroz em áreas de várzeas no município de São Gabriel (RS). Primeiramente fez-se um levantamento bibliográfico sobre arroz, soja e benefícios ambientais da rotação de cultura arroz/soja. Posteriormente, aplicou-se um questionário direcionado aos produtores rurais onde buscou-se informações sobre o desenvolvimento das culturas em propriedades rurais e seus aspectos positivos e negativos em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, concluiu-se que o cultivo de soja em locais de várzeas, possibilita o controle de ervas daninhas, maior renda e ainda reduz os custos de produção. Portanto representa uma alternativa mais sustentável sob os aspectos econômicos, técnicos e ambientais.

Palavra chave: Benefícios Ambientais; Gestão Ambiental; Rotação de Culturas.

**Abstract**

The agricultural production systems, increasingly more sustainable strategies are adopted. Systems that perform rotations with soybeans and rice, may have technical, economic and environmental benefits for farmers, because unlike soy to be a distinct species of rice ensures through a merged system of cultivation, breaking dominance of weeds, especially the red rice. Due to increasing growth of soybean cultivation in flood plains in the state of Rio Grande do Sul, the objective of this work was to make a diagnosis of the use of rotation soy/rice crop in the lowland areas in the municipality of São Gabriel (RS). First we carried out a bibliographical survey of rice, soybeans and environmental benefits of crop rotation of rice/soybean. Subsequently, we applied a questionnaire directed to farmers where we sought information on crop development in rural properties and its positive and negative aspects related to environment and sustainable development, it was concluded that soybean cultivation in places floodplain, enables control of weeds ervar, higher income and also reduces production costs. Therefore represents a more sustainable alternative in the economic, technical and environmental aspects.

**Key words:** Environmental Benefits; Environmental Management; Crop Rotation.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Caracterização da posse da terra dos produtores entrevistados no município de São Gabriel.....	19
FIGURA 2– Área das propriedades direcionadas para o plantio de arroz e soja.....	20
FIGURA 3 – Porcentagem de arroz e soja em áreas de várzea .....	20
FIGURA 4 – Tempo em que os produtores estão inseridos na atividade agrícola.....	21
FIGURA 5 – Uso de várzea pelos produtores para o plantio de soja.....	22
FIGURA 6 – Tipo de plantio de arroz.....	23
FIGURA 7 – Tipo de plantio de soja.....	23
FIGURA 8 – Uso da terra periodo de entre safra.....	24
FIGURA 9 – Tipo de semente de arroz utilizada pelos produtores no município de São Gabriel.....	25
FIGURA 10 – Tipo de semente de soja.....	25
FIGURA 11- O que levou os agricultores ao uso de várzea para o plantio de soja.....	27

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	07
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	09
2.1 Soja.....	09
2.1.1. <i>Sistemas de cultivo de soja</i> .....	10
2.2 Arroz .....	10
2.2.1 <i>Sistemas de cultivo de arroz</i> .....	11
2.3. Benefícios ambientais do uso de rotação soja/arroz .....	13
2.4. Selo Ambiental da lavoura de arroz irrigado do rio grande do sul .....	14
2.5. Selo Ambiental Destaque.....	14
2.6. Projeto 10 .....	15
3. OBJETIVO.....	17
4. METODOLOGIA DA PESQUISA .....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
5.1. Caracterização das propriedades .....	19
5.1.1. <i>Tempo de implantação de soja em várzea</i> .....	21
5.2. Projeto 10 .....	22
5.3. Uso do selo ambiental.....	22
5.4. Tipo de cultivo utilizado pelos produtores .....	22
5.4.1. <i>Tipo de cultivo de arroz</i> .....	22
5.4.2. <i>Tipo de cultivo de soja</i> .....	23
5.4.3. <i>Uso da terra no período da entre safra</i> .....	24
5.5. Uso de semente certificada.....	24
5.5.1. <i>Semente de arroz</i> .....	23
5.5.2. <i>Semente de soja</i> .....	25
5.6. Produtividade media das lavouras de arroz e soja .....	25
5.7. Benefícios ambientais da rotação arroz/soja .....	26
5.7.1. <i>Uso de agrotóxicos</i> .....	26
5.7.2. <i>Preocupação com o meio ambiente</i> .....	26
5.7.3. <i>Controle de pragas e plantas invasoras</i> .....	27
5.7.4. <i>Uso de várzea para o plantio de soja</i> .....	27
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES .....	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

### ANEXO A

ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA OS PRODUTORES DE ARROZ E SOJA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL.

## 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade envolve desenvolvimento econômico, social e respeito ao equilíbrio e às limitações dos recursos naturais. O desenvolvimento sustentável visa ao atendimento das necessidades do presente, sem comprometer os recursos para as gerações futuras (MAPA, 2013).

O arroz é uma das culturas mais importantes no mundo, por ser a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas, e ocupa uma área aproximada de 158 milhões de hectares e tem uma produção de cerca de 662 milhões de toneladas, perdendo apenas para o milho que corresponde por 33% do volume de grãos produzido no mundo, o que tem influencia em aspectos sociais e econômicos (SOSBAI, 2010).

Poucas atividades econômicas alimentam tantas pessoas, sustentam tantas famílias e são tão cruciais para o desenvolvimento de tantas nações. A produção de arroz alimenta quase a metade do planeta e fornece a maior parte da renda para milhões de habitações rurais. Além disso, cobre 11% da terra arável do planeta (CANTRELL, 2002).

Os dez maiores produtores são em ordem decrescente: China, Índia, Indonésia, Bangladesh, Vietnã, Tailândia, Mianmar, Filipinas, Brasil e Japão. Dados atualizados do Ministério da Agricultura de 2013 confirmam o Brasil como nono maior produtor mundial de arroz com 11.260.000 toneladas do grão (MAPA, 2013).

No Brasil, a cultura do arroz ocupa uma área de aproximadamente três milhões de hectares, sendo o estado do Rio Grande do Sul responsável por cerca de 40% desta área e 60% do arroz produzido no país. O Brasil é o maior produtor de arroz fora do continente asiático (SOSBAI, 2010).

No Rio Grande do Sul, 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. A área de plantio é aproximadamente de um milhão de hectares, sendo que 18,5 mil produtores estão envolvidos diretamente na produção de arroz, e geram uma receita estimada em torno R\$ 5,0 bilhões (IRGA, 2010).

A produtividade média do arroz irrigado no Rio Grande do Sul no ano de 1922 era de 2 toneladas por hectares, no ano de 1960 conseguiu ultrapassar 3 toneladas por hectare, na década de 70 alcançou 4 toneladas, nos anos 90 em torno de 5 toneladas e, a partir da virada do século até os dias atuais, a produtividade gira em torno de 6,5 à 7,5 toneladas em média e se encontra mais estável, principalmente, nos últimos três anos (IRGA, 2012).

Além do arroz, o Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros que foi pioneiro na implantação no cultivo de soja. A principal região gaúcha de plantio do grão é o planalto, que apresenta solos profundos e bem drenados, o que favorece o crescimento da cultura. Nos

últimos anos, vem aumentando o interesse no cultivo de soja em regiões de menor tradição como a metade sul do estado (IRGA 2013).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos EUA. Na safra 2009/2010, a cultura ocupou uma área de 23,6 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 68,7 milhões de toneladas. A produtividade média da soja brasileira foi de 2.941 kg por hectares (EMBRAPA, 2013).

O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros que tradicionalmente cultivava soja e, nos últimos anos, vem aumentando o interesse em cultivar soja em rotação com arroz irrigado. Os benefícios da rotação estão baseados no fato de que as duas culturas são suscetíveis a espécies diferentes de pragas, moléstias e plantas daninhas e este fator de diferenciação favorece o controle dos mesmos no cultivo subsequente (IRGA, 2013).

A implantação de sistemas de rotações de culturas, com soja e arroz, por exemplo, pode ser uma ferramenta de sustentabilidade técnica, econômica e ambiental para o produtor rural, pois a soja por ser uma espécie diferentemente distinta do arroz garante, através de um sistema intercalado de cultivo, a quebra de dominância de plantas daninhas, principalmente, o arroz vermelho (IRGA, 2012).

A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde a 49% da área plantada em grãos do país (MAPA, 2010). O cultivo de soja em solos aráveis no Rio Grande do Sul vem aumentando nos últimos anos, sendo que na safra 2010/2011 ocupou 67 mil ha, na safra 2011/2012 em torno de 182 mil (um acréscimo de 131%), na safra 2012/2013 250 mil ha e na safra 2013/2014 é estimado que ocupe 350 mil hectares (100 mil a mais que a safra anterior). Entretanto, o potencial de crescimento da cultura na região ainda é enorme visto que a área atual cultivada representa menos de um terço da área disponível e, também, devido à oportunidade de cultivá-la com suplementação hídrica, de baixo custo, em anos de estiagem (IRGA, 2013).

Em função do crescente aumento de soja em áreas de várzeas no estado do Rio Grande do Sul, o objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico do uso de rotação soja/arroz em áreas de várzeas no município de São Gabriel (RS).

Para atender ao objetivo, primeiramente, foi elaborado o referencial teórico sobre a rotação soja/arroz e seus benefícios ambientais. Posteriormente, elaborou-se um questionário direcionado aos produtores rurais do município de São Gabriel. Na sequência analisaram-se os resultados. Por fim, são apresentados os resultados e conclusões.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, serão descritos o referencial teórico sobre arroz, soja e benefícios ambientais do uso de rotação soja/arroz irrigado em locais de várzea.

### 2.1. Soja

A cultura da soja é considerada a leguminosa de maior expressão econômica do planeta, com teor de óleo compreendido entre 20 e 22%, apresentando alto teor de proteínas (40 a 42% nas variedades mais difundidas), características essas que levaram à formação de um complexo industrial destinado ao seu processamento. Parte do número registrado como consumo brasileiro, não se refere, de fato, ao consumo da soja, mas a sua transformação em farelo e óleo, sendo que grande parte do óleo é consumida internamente (CÂMARA, 2000).

A soja é uma leguminosa de ciclo anual (90 a 160 dias) originária do extremo Oriente. Na China, a espécie é cultivada há milhares de anos. Na década de 20 do século passado, agricultores americanos iniciaram o cultivo da soja em larga escala, que era usada principalmente como um insumo para ração animal. No Brasil, o grão foi introduzido no estado do Rio Grande do Sul por volta de 1960 e até meados de 1970, sendo que cerca de 80% da produção nacional de soja concentrava-se na região Sul. Atualmente, seu cultivo avançou por todo Cerrado e chegou até a região Norte do país (SCHNEPF, DOHLMAN e BOLLING, 2001).

O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros que tradicionalmente produzem soja, tendo sido pioneiro no cultivo do grão no país. A principal região de plantio do grão é o planalto, que apresenta solos profundos e bem drenados, o que favorece o crescimento da cultura. Nos últimos anos, vem aumentando o interesse no cultivo de soja em regiões de menor tradição como a metade sul do estado (IRGA, 2013).

As variedades mais utilizadas pelos produtores no município de São Gabriel são: Potência, Turbo, Fundacep 53, 55, 59, Força, TEC 5721, Codetec 214, codetec 219, entre outras, sendo que as empresas responsáveis pelas cultivares mais plantadas, disponíveis no mercado são: Brasmax, BR genética, Embrapa, CCGL, Nidera, Syngenta e Monsanto (IRGA, 2013).

O período recomendado de plantio da soja no Rio Grande do Sul é de meados de outubro até o início de dezembro, levando em conta o ciclo da variedade a ser plantada. A empresa que distribui a semente normalmente recomenda o período de plantio, pois existe no mercado a cada ano lançamentos de inúmeras variedades novas. O ciclo da cultura é dividido em precoce quando é inferior a 115 dias, médio entre 115 e 135 dias e tardio acima de 135 dias para sua maturação (MAPA, 2013).

### **2.1.1 Sistemas de cultivo de soja**

Os tipos principais de cultivo de soja são: o plantio convencional, o plantio direto e o plantio em micro camaleão.

- **Sistema convencional:** é o cultivo dos campos utilizando as técnicas tradicionais de preparo do solo e controle fitossanitário e exige que a terra seja arada e gradeada. Para este tipo de plantio primeiramente se usa implementos pesados para revolver o solo e eliminar a vegetação existente e, logo após, ocorre o destorroamento do solo para deixá-lo uniforme para que se efetue a aplicação de defensivos e, por fim, o plantio (EMBRAPA, 2013)
- **Plantio direto:** é um sistema de manejo do solo onde a palha e os restos vegetais são deixados na superfície do solo. Ou seja, é efetuado sem remover a terra, diretamente na resteva da cultura anterior. O solo é revolido apenas no sulco onde são depositadas as sementes e os fertilizantes. As plantas infestantes são controladas por herbicidas e não existe preparo do solo além da mobilização no sulco de plantio. Os princípios do sistema de plantio direto seguem a lógica das florestas. Assim como o material orgânico caído das árvores se transforma em rico adubo natural, a palha decomposta de safras anteriores, composta por macro e microorganismos, se transforma no alimento do solo. As vantagens são a redução no uso de insumos químicos e controle dos processos erosivos, uma vez que a infiltração da água é mais lenta pela permanente cobertura no solo. O Brasil é líder mundial no uso desse sistema, predominante em mais da metade da área plantada (EMBRAPA, 2013).
- **Plantio em micro camaleão:** é semelhante ao plantio convencional. O que difere este tipo de plantio é o uso de um equipamento para formação dos camaleões que comportam o cultivo de duas linhas de plantio de soja de aproximadamente de 50 cm entre linhas, com uma profundidade em torno de 12 cm a 15 cm, onde é feita a semeadura do grão (IRGA, 2013).

## **2.2. Arroz**

No estado do Rio Grande do Sul, o período mais recomendado para a semedura do arroz irrigado é de primeiro de setembro a cinco de novembro, independente da região arroseira. No caso de uso de variedades mais precoces pode-se estender o período até 20 de novembro para que se alcance uma produtividade esperada no cultivo. O plantio neste período é de suma importância para que as plantas possam obter maior tempo de luz durante o processo vegetativo (SOSBAI, 2010)

A produtividade média das lavouras orizícolas é influenciada diretamente nos anos de ocorrência de fenômenos climáticos, como por exemplo, o El Niño. Nestes anos ocorre uma

menor produtividade devido à baixa luminosidade e um aumento considerável do volume de chuvas. Isto faz com que o produtor não consiga efetuar suas práticas culturais no momento adequado, ocasionando uma menor produtividade nestes períodos (IRGA, 2010).

A temperatura é outro fator que influencia na produtividade do arroz e pode ser considerado o elemento de maior importância. O arroz é muito sensível a baixas temperaturas, principalmente, na fase de pré-floração e floração. Quando a temperatura fica em torno de 15 a 17 graus, pode induzir a esterilidade. Temperaturas superiores a 35 graus também podem ocasionar perdas (IRGA, 2010).

O uso de variedades adaptadas a região é um fator determinante para se obter uma produção desejada. Algumas variedades são mais resistentes a pragas e doenças, segundo a Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado – SOSBAI (2010). As principais cultivares de arroz recomendadas para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina são:

- Epagri 106, 108,109, SCS 112, SCSBRS Tio Taka,SCS 114 Andosan, SCS 115 CL,SCS 116 Satoru, IAS 12-9 Formosa;
- BRS 6 Chuí , 7 Tain, Bujuru, Atalanta, Firmeza, Pelota, Querência, Fronteira, Sinuelo CL, Pampa, BRSCIRAD 302;
- IRGA 409, 410, 414, 416, 417, 421, 422 CL, 423, 424, 425, 428;
- Puitá INTA-CL, Arize QM 1003, 1010, Tiba, Sator CL, Inov, Avax CL, Apsa CL, Inov CL.

A adubação é o fator de maior custo para a produção de arroz. Experimentos realizados pelo IRGA demonstram que o arroz irrigado responde significativamente na sua produção com o uso de maiores quantidades do insumo. O uso de adubação de cobertura não pode ser dispensado e deve se utilizar doses conforme a demanda da cultura, época de plantio, variedade e clima (IRGA, 2013).

As principais plantas daninhas, que afetam a produção do arroz no Rio Grande do Sul, popularmente conhecidas são: arroz vermelho, capim arroz, angiquinho, capim pé de galinha, papuã, milha, junco e aguapé. O combate a estas plantas daninhas é feito com controle químico, normalmente antes do período de plantio. No período pós-plantio o controle só é eficiente nas plantas que são jovens (IRGA, 2012).

A principal planta daninha nas lavouras de arroz é o arroz vermelho que por ter características semelhantes ao arroz, torna-se mais difícil o controle.

### **2.2.1. Sistemas de cultivo do arroz**

Os principais sistemas de cultivo de arroz, segundo SOSBAI (2010), são: convencional, cultivo mínimo, plantio direto, pré-geminado e transplante de mudas.

- Sistema convencional: faz-se o preparo da área utilizando-se equipamentos de acordo com o tipo de solo, onde ocorre o revolvimento do solo. Pode-se realizar as operações

mais profundas, como preparo inicial do solo e, posteriormente, o preparo secundário. Este envolve operações mais superficiais visando o adequado preparo e aplainamento superficial do solo, eliminação de plantas daninhas no início de seu desenvolvimento, criando, assim, um ambiente favorável à emergência e ao desenvolvimento inicial das plantas de arroz.

- Sistema cultivo mínimo: nesse sistema, a implantação de arroz é realizada pela semeadura direta em solo previamente preparado, de forma a haver tempo suficiente para a formação de uma cobertura vegetal, que é controlada normalmente pelo uso de herbicida de ação total. Nesse sistema, há menor mobilização do solo do que no convencional durante a operação de semeadura. Assim, a semeadura é realizada diretamente sobre a cobertura vegetal previamente dessecada com herbicida, com mobilização do solo apenas na linha de semeadura, ocorrendo, com isso, menor incidência de plantas daninhas.
- Sistema plantio direto: fundamenta-se em três princípios básicos - movimentação mínima do solo, permanente cobertura do solo e adoção da prática de rotação e sucessão de culturas. Esses fundamentos viabilizam o objetivo principal desse sistema em terras altas, que é a conservação do solo. Nesse sistema, as sementes são colocadas diretamente no solo não revolvido, em um pequeno sulco de profundidade e largura suficiente para garantir boa cobertura e contato das sementes com o solo, de forma que a mobilização do solo seja a mínima possível, o que auxiliará na eficiência do controle químico de plantas daninhas, que é feito antes e depois da semeadura direta.
- Sistema pré germinado: caracteriza-se pela implantação da cultura com sementes pré germinadas, distribuídas a lanço, em solo previamente inundado com lâmina da água de aproximadamente 5 cm. A semeadura pode ser manual ou mecanizada com o uso de trator ou de avião nos quadros inundados previamente com água, preferencialmente limpa.
- Sistema por transplante de mudas: objetiva principalmente a obtenção de sementes de alta qualidade. O sistema compreende as fases de produção e transplante de mudas. As mudas são produzidas em caixas. O solo deve apresentar preferencialmente, textura franco arenosa, baixo teor de matéria orgânica e ser livre de plantas daninhas. Após passar por peneiras, com abertura de malha de 5 mm, o solo é colocado nas caixas numa camada de 2,5 cm. São semeadas em torno de 300g de sementes por caixa e coberturas de solo de 1 cm de espessura. Após a semeadura, as caixas são irrigadas abundantemente, empilhadas e cobertas com lona plástica por dois a quatro dias até a emergência das plântulas. Para controle de doenças são aplicados fungicidas específicos. O transplante é feito quando as mudas atingirem de 10 a 12 cm de estatura, realizado em áreas com solo saturado. O sistema de regulação das transportadoras permite o transplante de 3 a 10 mudas por cova, com espaçamentos entre 14 a 22 cm entre covas e de 30 cm entre linhas. O preparo do solo, manejo da

irrigação e o controle de daninhas, pragas e doenças são idênticos aos recomendados para o sistema pré germinado.

### **2.3. Benefícios ambientais do uso de rotação de cultura soja/arroz**

A rotação e/ou sucessão de culturas em solos de várzea cultivados com arroz irrigado visa diminuir os níveis de infestação de plantas daninhas nas lavouras de arroz, principalmente do arroz vermelho, melhorar o uso do solo e sua qualidade, otimizar o uso das máquinas e da mão-de-obra, diversificar a renda, romper ciclos de doenças e pragas e aumentar a rentabilidade da área (VERNETTI JÚNIOR et al., 2003).

O uso do sistema plantio direto (PD), em culturas alternativas ao arroz irrigado, é recente e está associada à expansão da rotação/sucessão de culturas nessas áreas. A escolha de culturas alternativas de valor econômico, como a soja, pode contribuir para manter a competitividade do sistema. A utilização de soja no sistema de rotação de cultura com arroz tem um fator de grande importância, pois a soja, por ser uma leguminosa, tem a capacidade de aporte de nitrogênio ao solo, fazendo com que contribua para a fertilidade do solo, que são na sua maioria pobres em matéria orgânica (BOENI et al., 2010).

Identificar a sustentabilidade é possível num sistema agrícola sempre que ele apresentar balanço energético positivo, minimizando o uso de componentes externos para a viabilidade da produção. É uma das maneiras de se obter benefícios ambientais na produção de grãos, principalmente, quando se consegue aumentar a produção com menores custos. O uso da soja em rotação de cultura é uma alternativa viável e com rentabilidade para a manutenção do sistema (VERNETTI JÚNIOR et al., 2003).

O arroz vermelho é uma planta daninha agressiva de grande incidência nas lavouras de arroz irrigado e de difícil controle, pois tem as mesmas características do arroz convencional. Quando se realiza a rotação de culturas com soja, milho ou sorgo tende-se a diminuir a incidência do arroz vermelho. Isto é relevante, pois diminui a necessidade das aplicações de produtos químicos para o controle da planta daninha e, conseqüentemente, há um impacto ambiental reduzido no solo, devido ao menor uso de herbicidas e inseticidas (IRGA, 2013).

Atualmente, é fundamental uso de técnicas apropriadas que causem um menor impacto ao meio ambiente. Neste contexto, o uso da soja como alternativa de plantio em terras baixas vem se consolidando como uma técnica eficiente de rotação de culturas com arroz, já que eleva a produtividade do arroz e diminui a incidência de plantas invasoras (IRGA, 2013).

Os benefícios ambientais do uso de rotação de cultura soja/arroz em terras de várzeas estão começando a serem descobertos através de pesquisas e experimentos de diversas empresas no Rio Grande do Sul. Os achados revelam que a rotação de cultura é possível implantar uma lavoura com menores custos de produção e com maior rentabilidade (EMBRAPA, 2013).

## **2.4. Selo ambiental da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul**

O governo do estado, através do instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), em conformidade com a secretaria estadual de agricultura, pecuária, pesca e agronegócio, instituiu o selo ambiental da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul para os empreendimentos agrícolas, produtores de arroz, cujos manejos da lavoura de arroz e da propriedade rural estejam de acordo com os critérios, em conformidade com a legislação ambiental e que estejam desenvolvendo ações para a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos na atividade agrícola (IRGA, 2010).

O Selo Ambiental, segundo o IRGA, tem os seguintes objetivos:

- Promover a sustentabilidade ambiental;
- Desencadear o processo de certificação e rastreabilidade;
- Garantir aos empreendimentos agrícolas reconhecimento quanto ao uso de práticas ambientais e sociais corretas na lavoura de arroz irrigado;
- Possibilitar a agregação de valor ao produto e a ampliação de mercado;
- Reduzir custos agregados ao processo produtivo;
- Ampliar os limites de crédito e;
- Incentivar a produção de arroz dentro dos princípios da segurança do alimento.

## **2.5. Selo ambiental destaque**

O “Selo Ambiental Destaque” será concedido ao empreendimento levando-se em conta o nível de adequação ambiental do mesmo, conforme estabelecido no regulamento. Para tanto, o produtor ou empresa agrícola já terá que ter feito todos os ajustes necessários. O “Selo Ambiental Destaque” será concedido regionalmente.

O Selo Ambiental poderá ser usado nas embalagens do produto, nas notas fiscais emitidas e nas correspondências do produtor ou empresa agrícola durante a safra correspondente a concessão do selo. O beneficiado pelo selo poderá ainda expor na sua propriedade uma placa indicativa relativa ao Selo Ambiental, conforme modelo fornecido pelo Comitê Gestor.

Para obtenção do selo ambiental o produtor deverá adotar medidas tendentes ao cumprimento dos seguintes itens:

- Áreas de Preservação Permanente (APP) de acordo com a legislação;
- Rampa ou pista de lavagem de veículos, máquinas e implementos agrícolas;
- Local adequado para abastecimento de veículos;
- Tanque de combustível fixo ou móvel com estrutura de contenção;
- Pista para lavagem, abastecimento e lubrificação;

- Realização de tríplex lavagem de embalagens de defensivos agrícolas;
- Destinação adequada às embalagens de lubrificantes e defensivos agrícolas;
- Separação do lixo produzido na propriedade e destinação adequada;
- Uso de defensivos agrícolas registrados e recomendados para a cultura do arroz mediante receituário agrônomo;
- Utilização de receituário agrônomo sob a orientação de técnicos habilitados para tal;
- Armazenamento de defensivos agrícolas conforme orientação da associação nacional de defesa vegetal (ANDEF);
- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a aplicação de defensivos agrícolas;
- Tela protetora na canalização das bombas de irrigação e captação de água de diferentes fontes de acordo com o que estabelece a legislação pertinente.

O produtor, conforme IRGA (2013) deve efetuar o manejo da lavoura preconizado pelo Manual de Boas Práticas Agrícolas do IRGA, usando Tecnologias mais Limpas, especialmente nos seguintes aspectos:

- Realização da adubação conforme análise de solo e recomendação para o potencial produtivo desejado;
- Uso de sementes com registro no Ministério da Agricultura e de procedência conhecida;
- Realização da semeadura dentro do período recomendado, limitando-se até a data de 15 de novembro;
- Não realização de drenagem da lavoura após o preparo do solo em semeadura no sistema de cultivo pré-germinado;
- Não realização de drenagem por, no mínimo, 30 dias, em qualquer sistema de cultivo, após a aplicação de qualquer defensivo agrícola;
- Suspensão da irrigação 15 dias após o florescimento pleno para evitar a drenagem para a colheita;
- Manutenção da lâmina de água baixa e uniforme (média até 5 cm);
- Aplicação da primeira adubação nitrogenada de cobertura em solo seco, exceto no sistema pré germinado;
- Início da irrigação logo após a primeira aplicação de nitrogênio em cobertura, que deverá ser efetuada quando as plantas de arroz estiverem com três a quatro folhas (V3 a V4) e;
- Realização do controle de plantas daninhas até o estágio V4.

## **2.6 Projeto 10**

O Projeto 10 (P10) se originou de trabalho conjunto da extensão, pesquisa do Irga e produtores, com o apoio da diretoria, a partir de área piloto na região da Campanha, na safra

2001/2002. Como decorrência do sucesso dessa experiência, uma equipe de técnicos do Irga definiu como estratégia de trabalho a implantação do P10 nas seis regiões arroyeiras do estado na safra 2002/2003. As ações foram expandidas na safra 2003/2004, com o envolvimento de 282 produtores em 37 grupos e uma área de 9.250 hectares em 42 municípios. As áreas em que foram adotadas as tecnologias recomendadas registraram rendimentos elevados de sete a nove toneladas por hectare, o que superou as expectativas iniciais do projeto. Alguns produtores produziram mais de dez toneladas por hectare e com o uso das mesmas cultivares tradicionalmente utilizadas (IRGA, 2010).

O objetivo do projeto era a produção de 10.000 kg por hectare, após o lançamento da cultivar Irga 424 e com a adoção do preparo antecipado das terras para o plantio, adubação de base conforme análise de solo, controle de plantas invasoras e adubação de cobertura no seco, a meta de produzir 10 toneladas/ha foi alcançada. Assim, produtores puderam enxergar que com uma variedade de alto potencial produtivo, como a Irga 424, e com a adoção de algumas práticas de manejo é possível colher mais por ha (IRGA, 2010).

A partir da implantação do Projeto 10, houve um crescente aumento na produtividade média do cultivo do arroz no estado. No ano de 2011 foram plantados 65.111 hectares, em área de projetos alcançando uma produtividade média de 9.5 toneladas por hectare, sendo que em algumas propriedades conseguiram produzir mais de 12 toneladas por hectare. O sucesso para o projeto é um manejo adequado no período indicado e a utilização dos insumos corretamente (IRGA, 2012).



### **3. OBJETIVO**

Em função do crescente aumento de soja em áreas de várzeas no estado do Rio Grande do Sul, o objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico do cultivo arroz/soja em sistema de rotação de cultura, em áreas de várzeas no município de São Gabriel (RS) e seus possíveis Benefícios Ambientais. Primeiramente fez-se um levantamento bibliográfico sobre soja, arroz e benefícios ambientais do uso da rotação arroz/soja. Posteriormente, aplicou-se um questionário, com vinte questões, direcionado aos produtores rurais onde se buscou informações sobre o desenvolvimento das culturas em propriedades rurais e seus aspectos positivos e negativos em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

### **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

A presente pesquisa foi realizada com o objetivo de caracterizar e analisar as atividades desenvolvidas pelos produtores rurais de São Gabriel no cultivo do arroz e da soja em áreas de várzeas.

Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em documentos, revistas, artigos científicos sobre arroz, soja e benefícios ambientais do cultivo de arroz e soja com rotação de cultura. Posteriormente foi construído um roteiro de entrevistas (ANEXO A), articulado com o referencial teórico, com vinte questões semi estruturadas, onde buscou-se obter informações sobre o uso de tecnologias utilizadas no cultivo de arroz e soja, existência de preocupação quanto ao uso dos recursos naturais no cultivo, eficácia do uso de rotação de culturas, redução de custos efetivos da lavoura, aumento da produtividade, controle de pragas e doenças, dentre outras informações.

Na seqüência, foram realizadas as entrevistas, com trinta e dois produtores que utilizam a rotação arroz/soja no município de São Gabriel, e que correspondem a 10% dos produtores cadastrados pelo IRGA, no município.

As entrevistas foram realizadas no período de 10 a 20 de janeiro de 2014, de forma aleatória, em diversos locais do município de São Gabriel RS, para assim obter um estudo amplo do plantio nas diversas regiões do município. Sendo assim, participaram da pesquisa produtores das localidades de Azevedo Sodré, Caiboate Grande, Caiboate Mirim, Batovi, Formosa, Pavão, Passo do São Borja, Tiaraju, Bela União, Jacaré e Inhatium. Por fim, foi feita análise dos dados e a discussão dos resultados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

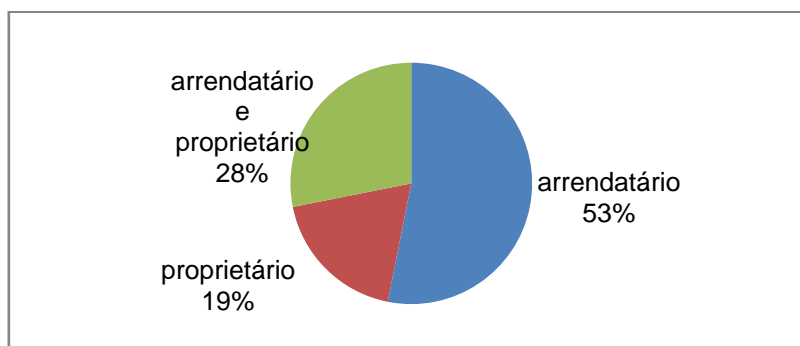
Neste capítulo serão descritos os resultados obtidos na pesquisa com os produtores rurais no Município de São Gabriel.

### 5.1. Caracterização das propriedades

O primeiro grupo de questões abordou os seguintes temas: posse da terra, área da propriedade com soja e arroz, uso da várzea com plantio de soja, tempo de implantação da soja com rotação com arroz e o tempo que os produtores estão na atividade agrícola.

Em relação à posse da terra, verificou-se que dezessete produtores são arrendatários (53%), seis são apenas proprietários de terras (19%) e nove são proprietários e arrendatários (28%). Dessa forma, constatou-se que cerca a maioria dos produtores não possuem terra própria (Figura 1).

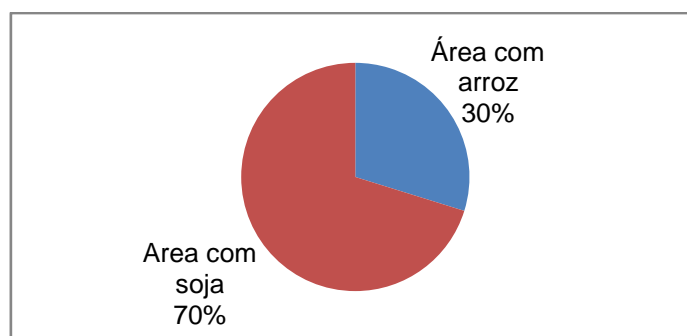
Figura 1. Caracterização da posse da terra dos produtores entrevistados no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

A Figura 2 representa à área das propriedades pesquisadas direcionadas as culturas de arroz e soja. O levantamento de dados demonstrou que a área média das propriedades que são utilizadas com o cultivo de arroz foi de 62 ha e com o cultivo de soja 141 ha, totalizando uma área média no cultivo das propriedades de 203 ha.

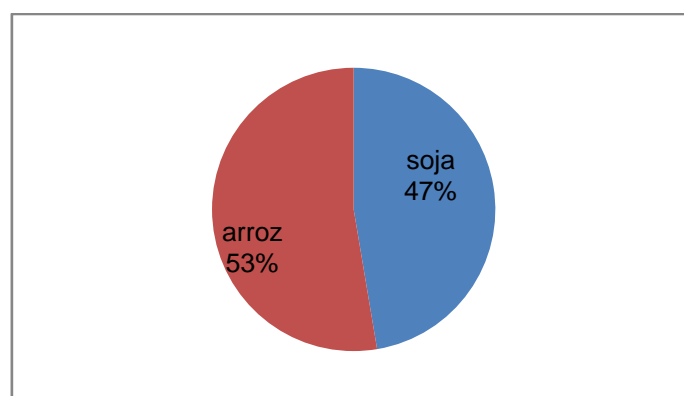
Figura 2. Área das propriedades direcionadas as culturas de arroz e soja no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

O cultivo de soja em várzeas foi o tema da terceira questão abordada com os produtores. Os dados revelaram que o cultivo de soja nas propriedades ocupa um total de 141 ha, e está dividido da seguinte forma: 56 ha em locais de várzeas e 85 ha em locais de coxilha. Se confrontarmos os dados de plantio de soja e arroz somente nos locais de várzeas, teremos um uso de 56 ha com soja e 62 ha com arroz, demonstrando que os produtores estão utilizando em média 47% da área de várzea com cultivo de soja (Figura 3).

Figura 3. Porcentagem de arroz e soja em áreas de várzeas no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

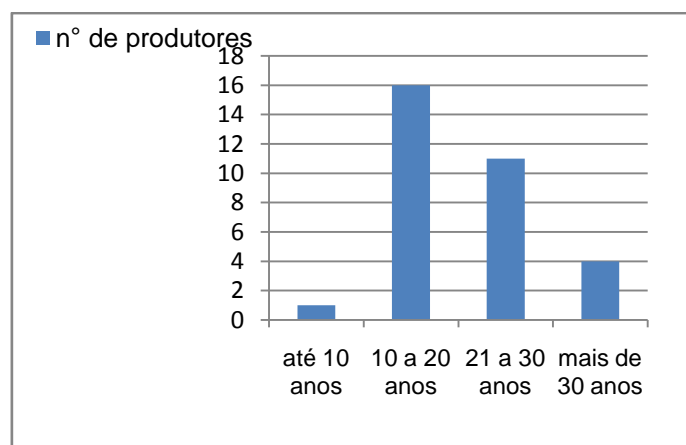
O estudo revelou que o uso de solos de várzeas ainda tem um potencial para aumento do cultivo da soja. Porém, esse deslocamento pode levar ao decréscimo do plantio da área de arroz. Segundo dados do plantio de soja em locais de várzeas na safra de 2013/2014, não houve crescimento tão significativo comparado com as três últimas safras (IRGA, 2013). Por isso, pode-se concluir que a fronteira agrícola da soja em áreas de várzeas no município de São Gabriel não deverá ser muito significativa para as próximas safras em função de que pode reduzir o plantio de arroz que é o cereal mais indicado para o cultivo em terras de várzeas.

### 5.1.1. Tempo de implantação de soja em várzea

Segundo os dados revelados na pesquisa, a implantação de soja em várzea foi mais abrangente nos últimos anos, pois, a maioria dos produtores utilizam a soja com rotação de culturas com arroz, principalmente para o controle do arroz vermelho por se mostrar uma técnica bastante eficiente. Os produtores se mostraram bastante satisfeitos com o uso da técnica e também demonstraram que a soja nos últimos anos devido aos preços praticados mostrou-se economicamente viável não só para o controle de plantas invasoras, mas também como alternativa de renda.

Os produtores que participaram da pesquisa estão em média na atividade agrícola há mais de 25 anos (Figura 4).

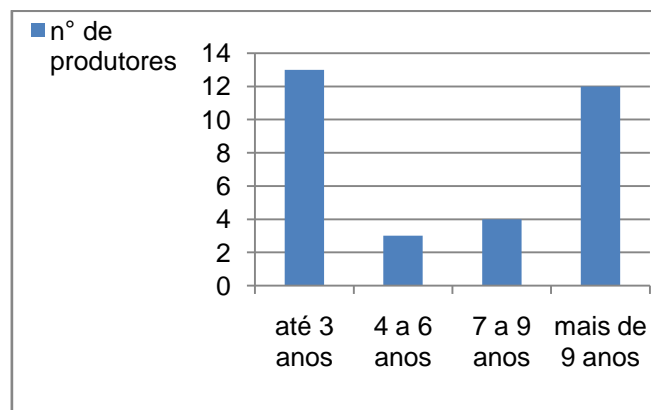
Figura 4. Tempo em que os produtores estão inseridos na atividade agrícola no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

O uso da soja em locais de várzeas obteve expressivo aumento nos últimos anos, mas alguns produtores já utilizavam a rotação de cultura há mais tempo. O uso de locais de várzea para o plantio de soja, no município de São Gabriel nos últimos três anos aumentou significativamente, segundo dados levantados pelo IRGA (2013) e MAPA (2013). Embora já se utilizasse o plantio de soja em áreas de várzeas, o aumento mais expressivo ocorreu nos últimos 3 anos (Figura 5).

Figura 5. Uso da várzea pelos produtores para o plantio de soja no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

## 5.2 Projeto 10

Quanto ao uso da tecnologia proposta pelo projeto 10 (IRGA), dos 32 produtores que participaram da pesquisa, oito não conheciam a técnica, 26 produtores conheciam o projeto 10, mas somente seis utilizavam a técnica para o cultivo do arroz em suas propriedades, demonstrando que apesar da grande maioria dos produtores estarem inseridos na atividade agrícola por vários anos, ainda falta uma especialização para o cultivo do arroz nas propriedades e um uso de ferramentas técnicas mais diversificadas.

## 5.3 Uso do Selo ambiental

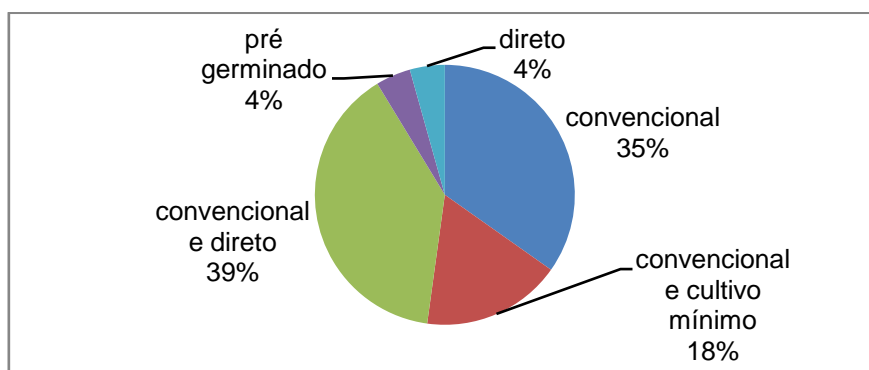
O conhecimento a respeito sobre o selo ambiental é muito baixo entre os produtores. Apenas seis produtores conhecem o uso do selo e 26 produtores nem sequer ouviram falar da implantação do uso do selo ambiental. Somente os seis produtores usam as técnicas de plantio do projeto 10 conhecem o uso do selo ambiental. Não foi encontrado entre os participantes da pesquisa nenhum produtor que tenha o selo ambiental.

## 5.4. Tipo de cultivo utilizado pelos produtores

### 5.4.1 Tipo de cultivo de arroz

O uso do plantio convencional ainda é o tipo de plantio mais utilizado pelos produtores rurais de São Gabriel, conforme ilustra na Figura 6, cerca 4% das áreas são utilizadas com o uso do plantio pré germinado e 4% com exclusivo uso de plantio direto. O restante pode ser dividido em: 35% utilizam o uso do plantio convencional, 39% utilizam tanto o convencional como também o plantio direto, e 18% utilizam o plantio convencional e cultivo mínimo.

Figura 6. Tipo de plantio do arroz utilizado pelos produtores no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

#### 5.4.2 Tipo de cultivo da soja

A pesquisa demonstrou que grande parte dos agricultores ainda utiliza o plantio convencional para o cultivo de soja nas várzeas, devido à necessidade de efetuar correções no solo após a rotação com o arroz. Dentre as operações que são efetuadas pode-se destacar: desmanchar as taipas e efetuar um preparo superficial para corrigir desníveis no solo. Verificou-se uma equivalência de ambos os tipos de plantio, devido ao fato de que a pesquisa levou em consideração o plantio na propriedade de locais de soja na várzea e na coxilha. Nas áreas de várzeas se utiliza expressivamente o uso do plantio convencional e nas áreas de coxilha predomina o plantio direto (Figura 7).

Figura 7. Tipo de plantio da soja utilizado pelos produtores no município de São Gabriel, RS.



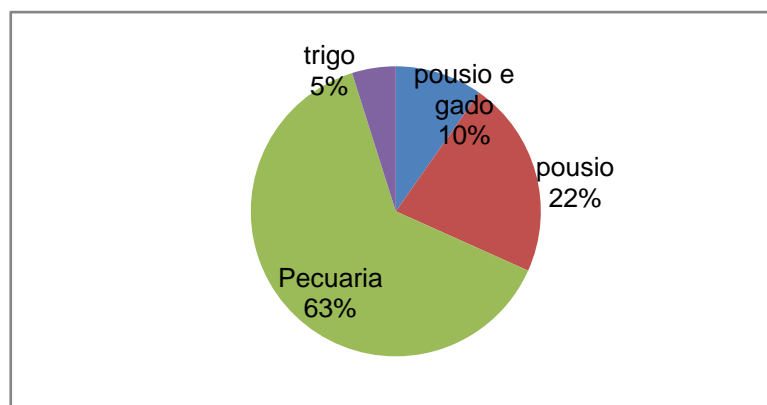
Fonte: Dados coletados, 2014.

### 5.4.3 Uso da terra período da entre safra

No período de entre safra na região, que compreende os meses mais frios do ano, as lavouras de soja e arroz são ocupadas pela pecuária, na maioria das propriedades. O uso de pastagem de azevém está presente na metade das lavouras, principalmente na resteva da soja.

O uso de cultivo com trigo é restrito aos solos de coxilha e esta presente apenas em 5% das áreas das propriedades que participaram da pesquisa. As áreas que efetuam o pousio correspondem em 22%, pousio e gado 10% e o uso com a pecuária corresponde a 63% das áreas no período de entre safra, conforme pode ser visualizado na Figura 8.

Figura 8. Uso da terra, período de entre safra, pelos produtores no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

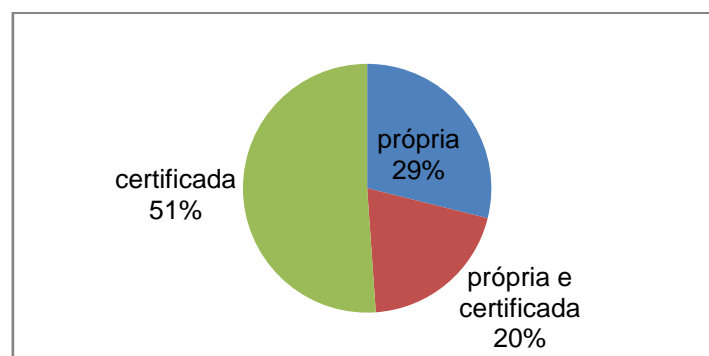
## 5.5. Uso de semente certificada

### 5.5.1 Uso de semente certificada de arroz

O uso de sementes certificadas de arroz pelos produtores rurais de São Gabriel é mais expressivo se comparado com os que utilizam semente própria. Conforme os dados da pesquisa, alguns produtores preferem ter uma reserva de semente própria, pois, pode-se alterar a quantidade da área a ser plantada em função da disponibilidade hídrica e pelo fato de que a maioria das áreas são arrendadas. O uso de sementes certificadas responde por cerca de 51% dos produtores. Já o uso de sementes próprias e certificadas totaliza 20% e o uso apenas de semente própria e utilizado por 29% dos produtores (Figura 9).



Figura 9. Tipo de semente de arroz utilizada pelos produtores no município de São Gabriel, RS.

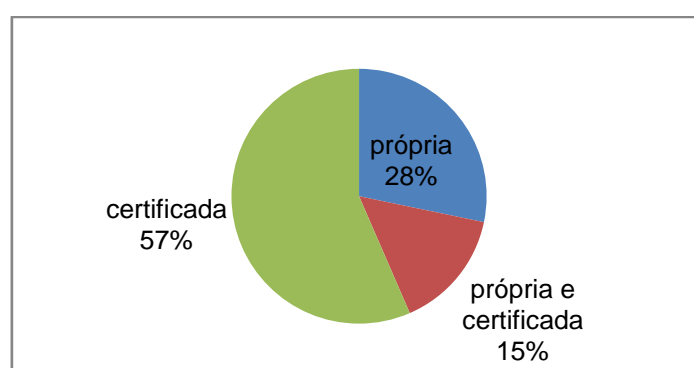


Fonte: Dados coletados, 2014.

### 5.5.2 Uso de semente certificada de soja

O uso de sementes certificadas de soja está presente na maioria das propriedades, principalmente, devido ao fato de que todos os anos é lançado no mercado uma quantidade significativa de novas variedades com potencial mais produtivo e adaptado aos diferentes tipos de solos e clima. Outro fator relevante é o aparecimento das variedades de soja que são tolerantes ao ataque de lagartas (Figura 10).

Figura 10. Tipo de semente de soja utilizada pelos produtores no município de São Gabriel, RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

### 5.6 Produtividade média das lavouras de arroz e soja

A produtividade média das lavouras de arroz, no município de São Gabriel, que utiliza rotação de cultura com soja na várzea, segundo os dados levantados pela pesquisa está em torno de 162 sacos por hectare, estas quantidades são próximas aos levantamentos efetuados

pelo IRGA (2013) que foram de 158 sc/ha, para a região do NATE São Gabriel, onde inclui o município de Santa Margarida do Sul no levantamento de produção.

A produtividade média das lavouras de soja é cerca de 37,5 sacos por hectare. Poucas propriedades tiveram produtividade acima de 40 sacas por hectare. Apenas uma propriedade conseguiu alcançar mais de 50 sacas por hectare. Nenhuma propriedade produziu menos de 30 sacas por hectare. Segundo os produtores, a média de produção mesmo sendo baixa vem aumentando nos últimos três anos, principalmente, devido a melhorias para implantação da cultura e adaptação dos arroteiros para o cultivo da soja nos locais de várzea.

## **5.7 Benefícios Ambientais da rotação arroz/soja**

Os produtores que participaram da pesquisa demonstraram que estão preocupados com a questão ambiental, e que de alguma forma reconhecem os efeitos que agricultura afeta o meio ambiente.

### ***5.7.1 Uso de agrotóxicos***

Quanto ao uso de agrotóxicos na implantação das lavouras à maioria dos produtores reduziu o uso com o cultivo de soja em rotação de cultura com arroz. Devido ao manejo principalmente para o controle do arroz vermelho e de plantas daninhas, ainda tem-se um custo elevado nas aplicações de herbicidas, principalmente como o uso de glifosato, que é usado na dessecação de plantas daninhas e para o controle do o arroz vermelho.

No balanço geral do processo os ganhos tanto econômicos e ambientais são maiores que os custos, comprovando que há uma redução nos custos gerais de produção e um ganho efetivo na produtividade de ambas as culturas e um uso de produtos químicos menos agressivos ao meio ambiente.

### ***5.7.2 Preocupação com o meio ambiente***

Conforme os dados obtidos, os produtores estão preocupados com os recursos naturais e com o meio ambiente. Apenas dois produtores acham que a agricultura não causa grandes impactos ao ecossistema. Grande parte dos produtores demonstrou que praticam técnicas de preservação, dentre elas a preservação das áreas de APP e a devolução das embalagens de agrotóxicos.

Outras técnicas citadas foram: uso de tanques para o abastecimento de pulverizadores, utilização de agrotóxicos menos agressivos, com classe toxicológica inferior, fazem o controle de áreas sujeitas a erosão, coleta de lixo da propriedade e uso do plantio direto que é uma técnica eficiente de preservação do solo e meio ambiente.

### 5.7.3 Controle de pragas e plantas invasoras

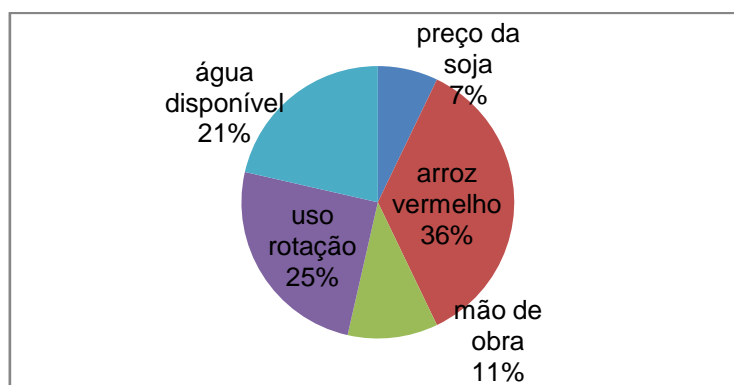
Segundo a pesquisa houve redução de infestação de plantas daninhas com o método de rotação de cultura soja/arroz, principalmente com o controle do arroz vermelho que se mostrou bastante efetivo. Quanto ao controle de pragas, os produtores estão utilizando quantidades semelhantes de defensivos comparados com aos anos anteriores, devido ao aparecimento de novos tipos de lagartas que são mais resistentes ao uso de inseticidas. No caso de utilização de fungicidas os produtores aplicam de forma preventiva dependendo da variedade de cada cultivar.

### 5.7.4 O que levou o uso de várzeas para o plantio de soja

Os produtores entrevistados citaram diversos motivos pelos quais levaram o uso do plantio em áreas que eram utilizadas predominantemente por a cultura orizícola. O principal motivo primeiramente foi para o controle do arroz vermelho utilizado pelos precursores do plantio em várzeas. Nos últimos três anos, a implantação de soja em várzeas se deu por outros motivos, dentre eles: falta de mão de obra especializada para o cultivo do arroz; altos preços praticados pela soja nos últimos anos, limitação de água disponível para o cultivo do arroz, plantio da cultura com reservas garantidas do recurso hídrico, poder efetuar o plantio com menor uso de máquinas e implementos, utilizando assim menor mão de obra e por fim, por ser uma alternativa rentável com o uso da rotação de cultura.

A Figura 11 mostra que o motivo mais expressivo ainda é o controle do arroz vermelho para o cultivo de soja em várzea. Muitos produtores vêem a soja como uma ferramenta eficiente para otimizar suas lavouras. No caso da água disponível o produtor está mais atento a um cultivo mais eficiente com menos risco na produção.

Figura 11. O que levou os agricultores ao uso de várzeas para o plantio de soja no município de São Gabriel RS.



Fonte: Dados coletados, 2014.

## 6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES

O cultivo de soja em rotação com o arroz irrigado pode ser uma opção de sustentabilidade técnica, econômica e ambiental. Entretanto há pouca informação sistematizada acerca do suporte dos solos arroseiros para a cultura da soja.

Nas décadas passadas pode-se dizer que o plantio de soja nas várzeas era exclusivamente para o controle de ervas daninhas prejudiciais ao plantio de arroz, principalmente, o arroz vermelho. Mas, com o passar de algumas safras e com o ganho mais efetivo do plantio de soja em várzeas, o produtor constatou que poderia obter maior renda e também otimizar os custos de produção na sua lavoura.

A expansão do cultivo de soja em solos arroseiros vem se intensificando nos últimos anos. O uso de técnicas eficientes para um plantio adequado da cultura pode acarretar em um crescimento na produção de grãos, tanto no cultivo de soja, como no arroz, visto que a rotação de cultura é uma técnica comprovada para uma melhor conservação do solo, controle biológico e de plantas daninhas, sem contar que o produtor não fica dependente apenas de uma cultura.

Quanto às práticas ambientais favoráveis pode-se destacar o menor uso de insumos. Com o manejo adequado da rotação de cultura, há uma menor incidência de plantas daninhas e um menor custo de preparo do solo visto que se economiza mão de obra, combustível e tempo. Também se destaca os seguintes fatores: plantio no período apropriado e o menor uso de irrigação. Por fim, destaca-se o aumento na produtividade, o que faz que o produtor obtenha maior lucratividade, decorrentes de menores custos e, de certa forma, preservando o meio ambiente.

Os conhecimentos adquiridos durante a graduação foram de suma importância para que fosse elaborado o presente trabalho, e assim, pode-se demonstrar algumas tendências no uso da terra e seus impactos ao meio ambiente. Verificou-se no trabalho, os benefícios ambientais da rotação de arroz e soja. Concluiu-se que, o uso deste tipo de rotação é o método mais indicado para a conservação do solo, controle de pragas e plantas daninhas, menor uso de agrotóxicos e um aumento gradual na produtividade, sendo uma técnica eficiente e mais sustentável.

## 7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOENI, M.; ANGHINONI, I.; GENRO JR, S.A.; FILHO, B. D .O. **Evolução da fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha 2010.

CÂMARA, G. M. S. **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 450 p.

CANTRELL, Ronald. 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/arroz/arrozirrigadobrasil/cap01.htm>. Acesso: janeiro, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento 121**. Embrapa clima temperado. Pelotas RS, 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: dezembro, 2013.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Melhoramento da rizicultura no Rio Grande do Sul**. Oficinas Gráficas do Técnico, 9. Divisão de pesquisa. Porto Alegre RS, 2010.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Estratégias de manejo para aumento da produtividade e sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do RS**. Projeto 10. Porto Alegre RS, 2012.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Fertilidade e aptidão de uso dos solos para o cultivo da soja nas regiões arroyeiras no Rio Grande do Sul**. Estação Experimental do Arroz. Boletim Técnico n°12. Cachoeirinha RS, 2013.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Balanço da safra 2012/2013**. Revista Lavoura Arroyeira. Volume 61, n°460. Dezembro, 2013.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: Dezembro, 2013.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: Janeiro, 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>. Acesso em: Janeiro, 2013.

SCHNEPF, R. D., DOHLMAN, E.; BOLLING, C. 2001. **Agriculture in Brazil and Argentina: Developments and Prospects for Major Field Crops**. Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture (USDA), Agriculture and Trade Report. WRS-01-3. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/publications/wrs013/> Acesso em: 06/06/2005.

SOSBAI. SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188p.

STRECK, E. D.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C ; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008.222 p.

TOMAS, A. L.; COSTA, J. A. **Desenvolvimento da planta de soja e o potencial de rendimento de grãos**. Soja Manejo para altas produtividades. Porto Alegre RS, 2010.

VERNETTI JUNIOR, F. J. GOMES, A. S.; SCHUCH, L. O.B; **Arroz irrigado em sucessão a milho e soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3; REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú, SC. Anais... Itajaí: EPAGRI, 2003. p.246-247.

VERNETTI JUNIOR, F. J. GOMES, A. S.; SCHUCH, L. O.B; **Sustentabilidade de sistemas de rotação e sucessão de culturas em solos de várzea no Sul do Brasil**. Cienc. Rural [online]. 2009, vol.39, n.6, pp. 1708-1714.

**Anexo A**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
UNIPAMPA

**ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA OS PRODUTORES DE ARROZ E SOJA  
NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL**

Produtor: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_

Data Entrevista: \_\_\_\_\_

Local Entrevista: \_\_\_\_\_

**GRUPO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE**

1. Qual a área (ha) cultivada com arroz e soja na sua propriedade?
2. Quanto a posse da terra, é proprietário ou arrendatário?
3. Há quanto tempo o Sr/Sra atuam na atividade agrícola?
4. Há quanto tempo o Sr/Sra introduziu soja em áreas de várzeas?

**GRUPO 2 – ARROZ**

5. Faz parte do projeto 10 ou conhece a respeito?
6. Tem selo ambiental ou conhece a respeito?
7. Qual o tipo de plantio que está sendo utilizado?
8. Usa semente própria ou certificada?

**GRUPO 3 – SOJA**

9. Tipo de plantio utilizado?
10. Usa semente própria ou certificada?

**GRUPO 4 – BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DO CONSÓRCIO DE ARROZ E  
SOJA EM ÁREAS DE VÁRZEA**

11. Diminuiu a quantidade de agroquímicos com a rotação de cultura?
12. O que levou o uso de terras baixas para o plantio de soja?
13. Você se preocupa com o impacto ambiental que a agricultura gera?
14. Qual o grau de satisfação com uso do sistema de rotação de cultura?
15. Qual o uso da terra na entre-safra, período de inverno?
16. Houve redução de custos da lavoura?
17. Obteve maior controle de pragas e plantas daninhas?
18. Obteve maior rentabilidade com o uso do sistema de rotação de cultura?