

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL  
ESPECIALIZAÇÃO EM AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA E  
EDUCAÇÃO DO CAMPO II**

**PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO EM  
ASSENTAMENTOS NO RIO GRANDE DO SUL E O  
MANEJO DA PALHA APÓS A COLHEITA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CLEOMAR JOSÉ PIETROSKI**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2015**

**PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO EM ASSENTAMENTOS  
NO RIO GRANDE DO SUL E O MANEJO DA PALHA APÓS A  
COLHEITA**

**Cleomar José Pietroski**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização  
do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade  
Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para  
obtenção do grau de  
**Especialista em Agricultura Familiar Camponesa e Educação  
do Campo II**

**Orientador: Prof. Dr. Leandro Souza da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2015**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL  
ESPECIALIZAÇÃO EM AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA E  
EDUCAÇÃO DO CAMPO II

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia de Especialização

PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO EM ASSENTAMENTOS  
NO RIO GRANDE DO SUL E O MANEJO DA PALHA APÓS A  
COLHEITA

elaborada por  
**Cleomar José Pietroski**

Como requisito para obtenção do grau de  
**Especialista em Agricultura Familiar Camponesa e Educação  
do Campo II**

**Comissão Examinadora:**

  
Prof. Dr. Leandro Souza da Silva (Presidente/Orientador)

  
Prof. Dr. Jean Paolo Gomes Minella (UFSM)

  
Prof. Dr. Danilo Rheinheimer dos Santos (UFSM)

Santa Maria, 21 de outubro de 2015.

*“Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é virar o opressor.”*

*Paulo Freire*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Rede de drenagem superficial no município de Nova Santa Rita.....	14
<b>Figura 2</b> – Localização do Assentamento Capela no Município de Capela de Santana/RS.....	15
<b>Figura 3</b> – Área de Planossolos no Assentamento Capela com cultivo de Arroz irrigado.....	18
<b>Figura 4</b> – Área de plantio de arroz irrigado em rizipiscicultura no Assentamento de Guaíba/RS.....	21
<b>Figura 5</b> – Organograma do Grupo Gestor de Arroz Orgânico.....	22
<b>Figura 6</b> – Gráfico do número de famílias e área de produção de Arroz Orgânico no RS.....	23
<b>Figura 7</b> – Preparo do solo para plantio de arroz irrigado.....	29
<b>Figura 8</b> – Semente de arroz pré germinado.....	30
<b>Figura 9</b> – Semente no estágio $S_0$ e plântulas de arroz nos estádios $S_1$ , $S_2$ e $S_3$ (ponto de agulha).....	31
<b>Figura 10</b> – Lavoura de Arroz orgânico no Assentamento Capela em fase vegetativa.....	32
<b>Figuras 11</b> – Germinação do banco de sementes no solo após incorporação da palha.....	34
<b>Figura 12</b> – Volume da palha após a colheita do arroz e formas de incorporação da palha no solo.....	35
<b>Figura 13</b> – Palha do arroz incorporada ao solo em fase de decomposição.....	35

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Distribuição dos tipos de solos no Assentamento Capela..... 17

**Tabela 2** – Teores de matéria orgânica (MO), fósforo (P) e potássio (K) em 36 amostras de solos coletadas em áreas de produção de arroz irrigado com incorporação da resteva (A, B e C) e sem incorporação da resteva (D, E e F)

## RESUMO

Monografia de Especialização  
Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural  
Especialização em Agricultura Familiar Camponesa e Educação do Campo II  
Universidade Federal de Santa Maria

### **PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO EM ASSENTAMENTOS DO RIO GRANDE DO SUL E O MANEJO DA PALHA APÓS A COLHEITA**

AUTOR: CLEOMAR JOSÉ PIETROSKI

ORIENTADOR: Profº Dr. LEANDRO SOUZA DA SILVA

Data e local de defesa: Santa Maria, 21 de Outubro de 2015.

Este trabalho foi realizado em um assentamento do MST – Assentamento Capela –, localizado nos municípios de Nova Santa Rita/RS e Capela de Santana/RS, que tem como uma de suas matrizes tecnológicas a produção de arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico. Procurou-se focar no manejo de solo que os agricultores vêm realizando na área de várzea, principalmente com a incorporação da palha do arroz no solo, como uma das formas de aceleração no processo de decomposição da mesma. Também foram avaliados resultados de análise química do solo em laboratório, como forma de identificar os avanços e as principais deficiências na qualidade do solo e, também, os limites encontrados pelos agricultores na realização das atividades agrícolas. Este sistema de cultivo tem exigido uma metodologia de trabalho muito diferente das técnicas convencionais de cultivo do arroz irrigado, pois depende muito do método de trabalho utilizado e dos recursos naturais disponíveis para garantir a qualidade do manejo do solo e a qualidade da produção orgânica, sem comprometer a produtividade. Neste sentido, vem se configurando como uma estratégia de sobrevivência a formalização do Grupo Gestor do Arroz Orgânico, uma ferramenta importante para os assentados apresentarem seus problemas de manejo e juntos buscar alternativas.

**Palavras-chave:** Incorporação da palha e manejo de solo. Fertilidade. Produção orgânica.

## **ABSTRACT**

Specialization monograph  
Program Post-Graduation Rural Extention  
Specialization in Family Farming Peasant and Field Education II  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ORGANIC RICE PRODUCTION IN SETTLEMENTS IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL AND MANAGEMENT OF STRAW AFTER HARVESTING**

AUTHOR: CLEOMAR JOSÉ PIETROSKI

ADVISOR: Profº Dr. LEANDRO SOUZA DA SILVA

Date and defense site: Santa Maria, October 21, 2015.

This work was conducted in a settlement of MST - The Capela Settlement - located in the counties of Nova Santa Rita / RS and Capela de Santana / RS, which has as one of its technology headquarters the production of irrigated rice in the organic farming system. We tried to focus on the ways of soil management that the farmers have been performing in the lowland area, especially with the incorporation of rice straw into the soil, as a way of speeding up the process of decomposition thereof and through results from laboratorial analysis, identify advances and major deficiencies in the quality of the soil, and also the limits encountered by farmers in conducting agricultural activities. This farming system has required a very different methodology of working than the conventional techniques of rice cultivation, because it depends on the working methods used and the natural resources available to ensure the quality of soil management and the quality of organic production without compromised productivity, and, in this sense, that is shaping up as a survival strategy, which was formalized as Group Manager of Organic Rice, an important tool for the settlers present their management problems and together seek for alternatives.

**keywords:** Straw incorporation and soil management. Fertility. Organicproduction.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Localização.....</b>	<b>13</b>
1.1.1 Município de Nova Santa Rita.....	13
1.1.2 Município de Capela de Santana.....	14
<b>1.2 Histórico e localização do assentamento.....</b>	<b>15</b>
1.2.1 Solos no Assentamento Capela.....	16
<b>2 A ORGANIZAÇÃO DAS FAMÍLIAS E O INÍCIO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ARROZ.....</b>	<b>19</b>
2.1 Caracterização do Grupo Gestor do Arroz Ecológico.....	21
2.2 A Certificação do Arroz Orgânico.....	24
<b>3 OS DESAFIOS NA PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO.....</b>	<b>26</b>
<b>4 OS SISTEMAS DE CULTIVOS DE ARROZ IRRIGADO.....</b>	<b>26</b>
4.1 Sistema de Cultivo Pré-germinado.....	25
<b>5 O CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO E SEUS RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
5.1 Preparo do Solo e as Etapas de Cultivos.....	29
5.2 Incorporação da Palha e as Implicações do Manejo.....	33
5.3 O histórico das áreas selecionadas.....	37
5.4 Os Resultados do Manejo de Pós-safra.....	38
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>



## INTRODUÇÃO

Os territórios dos assentamentos de Reforma Agrária são espaços conquistados a partir de diversas mobilizações sociais, que na disputa da luta pela terra, organizada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), representam para as famílias assentadas um espaço de conquista e de direito a qualidade de vida.

Para o MST, somente conquistar um assentamento que garanta moradia não basta, é necessário que as famílias tenham acesso a créditos, à moradia digna, ao lazer, à educação, à alimentação saudável, etc. É nesta busca da qualidade de vida para as famílias que o Movimento tem erguido a bandeira da produção limpa e saudável e incentivado a produção orgânica de alimentos nos assentamentos. Nesse sentido, está a produção de arroz (*Oryza sativa*) com cultivo baseado no sistema de produção orgânico nos assentamentos do Rio Grande do Sul. A produção do arroz orgânico vem ganhando espaços como uma ferramenta de organização das famílias e dos assentamentos. Isso pode ser corroborado por meio de dados como a área plantada com arroz orgânico, que em apenas uma década passou de 1,5 hectares para mais de 2 mil hectares.

Por tudo isso, o cenário atual tem sido resultado de muita cooperação entre agricultores e cooperativas do MST, que acreditaram em um projeto de desenvolvimento social, econômico e ambientalmente correto para as famílias assentadas em áreas propícias para a produção de arroz irrigado. Desta forma, cabe destacar que o desafio é manter este sistema de produção permanente, no sentido de busca de conhecimentos e técnicas de cultivo para um sistema equilibrado, saudável e eficiente.

Para os agricultores, a reposição de nutrientes em lavouras com plantio de arroz orgânico, em solos de assentamentos tem se tornado um dos maiores desafios na produção. Dessa forma, o manejo da palhada no período de entre safra tem se tornado uma importante tarefa na busca de um solo equilibrado e na diminuição da dependência de produtos de fora da propriedade, mesmo sendo produtos autorizados para uso em cultivos orgânicos. Em áreas produtoras de arroz irrigado nos assentamentos do Rio Grande do Sul, busca-se cada vez mais pela eficiência

na produção, através técnicas que visem o aumento na produtividade e baixo impacto no custo de produção. Portanto, uma série de práticas de manejo vem sendo adotadas pelos agricultores, para buscar uma maior decomposição da palha após a colheita, pois a alta relação de C/N da palha do arroz exige um manejo diferenciado.

A partir dessas reflexões, busca-se avaliar as práticas de manejo da palha do arroz, em áreas com cultivo de arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico em assentamentos de Reforma Agrária do Rio Grande do Sul. Para tanto, foram designados objetivos que nortearão esta pesquisa. O presente trabalho tem como objetivo geral compreender como o manejo de incorporação da palhada no solo, em resteva de arroz irrigado cultivado no sistema de base ecológica em áreas de várzeas de assentamentos do RS, pode contribuir para a manutenção ou melhoria da fertilidade do solo, visando o aumento da produtividade de arroz. No sentido de obter resposta para a questão, procuramos deter-nos nos objetivos específicos a seguir: a) analisar diferentes práticas de manejo em áreas de arroz irrigado com cultivos no sistema orgânico; b) comparar análises químicas de solos de diferentes áreas que demonstre a disponibilidade de nutrientes em diferentes manejos; c) identificar elementos que contribuam para um solo mais equilibrado em níveis de nutrição para disponibilizar à planta no plantio subsequente; d) contribuir com os agricultores assentados produtores de arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico, para um manejo de solo que vise à diminuição na perda da fertilidade do solo e no aumento da produtividade.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi realizado no Assentamento Capela nos municípios de Nova Santa Rita/RS e Capela de Santana/RS, motivado pela experiência dos agricultores assentados na produção de arroz irrigado em sistema de cultivo orgânico e pela participação dos mesmos no Grupo Gestor do Arroz Orgânico. Utilizou-se de alguns instrumentos para levantamento de dados e informações, por meio de uma pesquisa descritiva com dados coletados, observados, registrados e analisados.

O trabalho dos agricultores na produção de um alimento sem uso de agroquímicos tem sua relevância pela necessidade de discutir com a sociedade assuntos que vão além da questão econômica, que certamente é importante por garantir a permanência do agricultor no meio rural, mas também um olhar para as questões ambientais como o uso racional dos recursos naturais.

A metodologia foi dividida em três partes: a pesquisa bibliográfica para construção do referencial teórico, os trabalhos de campo com o objetivo de coletar dados e, por fim, a análise destes dados e redação final do trabalho. Em primeiro lugar foram consultadas bibliografias a respeito do tema aqui tratado para construção do referencial teórico. Utilizaram-se bibliografias e materiais publicados sobre a organização do Grupo Gestor na região metropolitana de Porto Alegre/RS, de trabalhos sobre a cultura do arroz e manejo de solo, entre outras abordagens de produção de base ecológica.

Após esta etapa foram levantadas informações por meio de entrevistas semi estruturadas com famílias assentadas sobre a localização do território pesquisado, histórico das famílias, da organização social, da produção e da formação dos grupos de trabalhos. Procurou-se trabalhar com os sujeitos que, de alguma forma, estão inseridos no processo de produção de arroz orgânico. Passando, dessa forma, por diversas etapas na organização da produção, tendo como propósito compreender o processo estabelecido pelos agricultores e analisar as dificuldades e os avanços percebidos pelos mesmos. Na transcrição dos depoimentos foram usadas siglas e não o nome dos entrevistados.

Outra etapa foi à busca de informações sobre o trabalho realizado pelos agricultores em torno da produção e do manejo de solo. Para isso, utilizou-se entrevistas com agricultores e técnicos da ATES<sup>1</sup>, que assessoram os trabalhos nos assentamentos. Além disso, os encontros regionais e seminários promovidos pelo grupo gestor do arroz orgânico foram momentos importantes nas observações e coletas de informações junto aos agricultores, que auxiliaram na compreensão dos desafios do manejo em áreas de várzea com a produção de arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico.

---

<sup>1</sup>A sigla "ATES" quer dizer Assessoria Técnica, Social e Ambiental ao público da Reforma Agrária, é um programa de assessoria técnica coordenado pelo INCRA, no Rio Grande do Sul, o qual visa a prestação de serviços gratuitos aos assentados.

Também foram realizadas coletas de solos com amostras simples<sup>2</sup> e amostras compostas<sup>3</sup> para ser enviadas ao laboratório para análise química de solos. Para estas amostras foram classificadas seis áreas com plantio de arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico, sendo que em três destas áreas foi realizado o trabalho de manejo e incorporação da palha do arroz em período de pós-colheita nas safras de 2013 e 2014, e outras três áreas não foi realizado o manejo de pós-colheita com a incorporação da palha nas áreas de cultivos. Em cada uma destas áreas foram realizadas três análises químicas de solo em períodos diferentes de manejo. Cabe salientar que a análise química de solo nos possibilita avaliar parâmetros que se relacionam com a fertilidade do solo, mas são limitados na compreensão de outros aspectos relacionados com a fertilidade, especialmente relacionados com a situação física e biológica dos solos.

## **1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo está localizada em um assentamento de Reforma Agrária, que possui um total de 100 famílias assentadas, pertencentes a dois municípios distribuídos segundo as características de solo e localização da área.

### **1.1 Localização**

Este trabalho foi realizado no Assentamento Capela, localizado em dois municípios, sendo parte da área do assentamento pertencente à Nova Santa Rita (Figura 1) e outra parte da área pertencente ao município de Capela de Santana (Figura 2). Ambos os municípios estão situados na região metropolitana de Porto Alegre que segundo INCRA (2007) o assentamento possui uma área de 2.169,37 hectares.

---

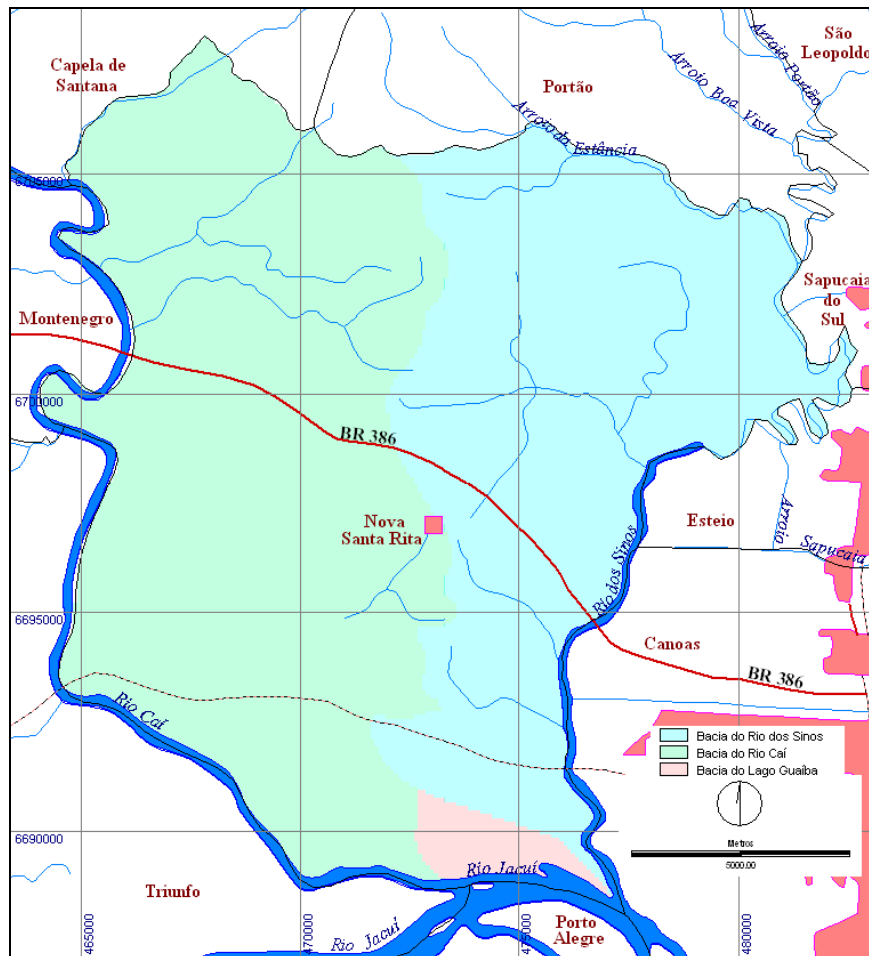
<sup>2</sup> Amostra simples é cada porção individual de terra que foi retirada em cada ponto da área.

<sup>3</sup> Amostra composta é a mistura homogênea das amostras simples, das quais parte do material será utilizado pelo laboratório para as análises e emitir o laudo.

### 1.1.1 Município de Nova Santa Rita

O município de Nova Santa Rita, segundo dados do INCRA (2007), está localizado a aproximadamente 19 quilômetro da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Limita-se ao norte com Portão e Capela de Santana, a leste com Sapucaia do Sul, Esteio e Canoas, ao sul com Porto Alegre e a oeste com Montenegro e Triunfo (Figura 1).

Na produção agropecuária o município tem relevância na pecuária com bovinos de corte, ovinocultura, horticultura, produção de arroz irrigado e destaque na produção de melão, o que tem levado ao título da Capital Gaucha na produção de Melão.

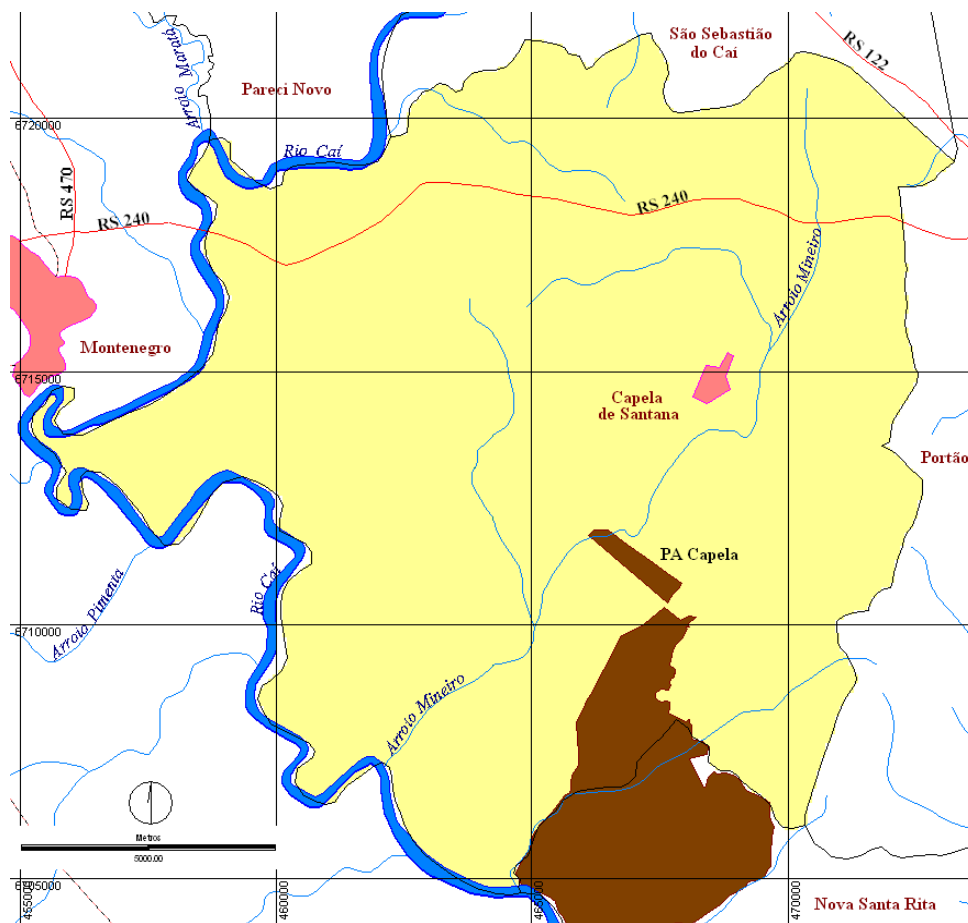


**Figura 1** – Rede de drenagem superficial no município de Nova Santa Rita.  
**Fonte:** INCRA, 2007.

### 1.1.2 Município de Capela de Santana

Segundo INCRA (2007), o município de Capela de Santana também está localizado na região metropolitana de Porto Alegre, no leste do Rio Grande do Sul, pertencendo à microrregião Montenegro. Limita-se ao norte com Pareci Novo e São Sebastião do Caí, a leste com Portão, ao sul com Nova Santa Rita e a oeste Montenegro. Está dividido em um distrito: Capela de Santana (sede).

O município de Capela de Santana tem uma característica de ser formado por pequenas propriedades rurais, com uma afinidade na bacia leiteira, piscicultura, bovinocultura de corte e silvicultura.



**Figura 2** – Localização do Assentamento Capela no Município de Capela de Santana/RS.  
**Fonte:** INCRA, 2007.



## 1.2 Histórico e localização do assentamento

A história da luta pela terra das famílias do Assentamento Capela é longa e marcada por diversos momentos importantes. Segundo o entrevistado B, “teve seu início em 1989, na região de Cruz Alta/RS, com um acampamento que contabilizava em torno de 1.700 famílias”. Em um determinado período essas famílias foram deslocadas pelo governo para Hulha Negra/RS, na região de Bagé/RS, onde foi montado o acampamento. Após um período de muitas ações em busca da conquista pela terra, as famílias acamparam no município de Capela de Santana, próximo a um latifúndio penhorado no Banco do Brasil (onde atualmente é o assentamento), que em abril de 1994 foi consolidado como assentamento de Reforma Agrária.

O Assentamento Capela está localizado em dois municípios da região Metropolitana, pois a área ficou na divisa de Nova Santa Rita com Capela de Santana. Pela distribuição dos lotes de moradia e produção, do total das 100 famílias assentadas, cerca de 70% das famílias pertencem ao município de Nova Santa Rita, onde toda a relação com o município acontece. As demais famílias possuem relação direta com os órgãos municipais de Capela de Santana. Esta distribuição causa, em alguns momentos, situações adversas de acordo com o tratamento recebido entre ambas as administrações. Como exemplo disso pode-se citar diferentes ações na melhorias de estradas, atendimentos pelas secretarias municipais de agricultura, saúde e educação, entre outros.

O Projeto de Assentamento (PA) Capela está localizado acerca de 6 km ao sul da sede municipal de Capela Santana/RS, ao qual pertence segundo o INCRA (2007), e está distante em torno de 14 km da sede de Nova Santa Rita/RS. O acesso, tanto por Capela de Santana, como por Nova Santa Rita, é feito por vias municipais, parte delas sem pavimentação, mas de boa trafegabilidade o ano inteiro. O PA Capela possui uma distância média de 8 km da BR386 e 8 km da RS240.

Segundo o INCRA (2007), na maior parte do assentamento Capela o terreno varia de plano à suave ondulado e apresenta altitudes baixas entre 0m e 20m, sendo aproximadamente 80% da área nessa faixa de altitude. As declividades se distribuem de forma relativamente homogênea na área do assentamento, com a predominância de inclinações muito suaves. A maior parte da área apresenta inclinações inferiores a 5%, bastante suaves, totalizando 1.812 ha (90,63%% da superfície do PA).

O assentamento está inserido junto à bacia hidrográfica do rio Caí, sendo banhado ainda por dois arroios principais, afluentes deste rio. Há também uma represa construída para fins de irrigação das lavouras de arroz, com área de aproximadamente 75 hectares, contando com uma complexa rede de canais de irrigação e drenagem.

### 1.2.1 Solos no Assentamento Capela

Segundo alguns estudos realizados no assentamento Capela, os solos da área do assentamento estão distribuídos segundo suas características de localização, tendo uma maior predominância de solo do tipo Planossolo, que ocupa quase 70% da área total do assentamento (Tabela 1 e Figura 3).

**Tabela 1** – Distribuição dos tipos de solos no Assentamento Capela.

<b>Tipo de solo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Planossolo	1.447,77	66,73
Argissolo	647	29,82
Água	74,6	3,45
Total	2.169,37	100

**Fonte:** Coptec (2010).

Esses solos possuem um potencial de uso agrícola relacionado ao ambiente de ocorrência, principalmente nos relevos plano e suave ondulado. Verifica-se a utilização dos hidromórficos<sup>4</sup> com o arroz irrigado. As principais restrições desses tipos de solos estão relacionadas à permeabilidade lenta ou muito lenta, o que ocorre normalmente devido ao acúmulo de argila em sua superfície. Com a presença de horizonte de solo endurecido ou cimentado, torna-se responsável pela formação de lençol d'água em nível acima do solo.

Possuem também limitações ao uso da textura superficial arenosa pelas implicações na retenção de umidade e uma grande deficiência nutricional. Algumas

<sup>4</sup> São solos que em condições naturais encontram-se saturados por água ou excesso de umidade, permanentemente, ou em épocas do ano.

áreas podem apresentar teores elevados de salinização, que podem afetar o desenvolvimento da maioria das culturas.

Para os solos com cultivos de arroz orgânico no Assentamento Capela, os agricultores têm recorrido ao uso de um fertilizante orgânico, autorizado pela empresa certificadora do arroz irrigado, a fim de corrigir certas deficiências nutricionais do solo, com aplicações no período vegetativo da cultura.



**Figura 3** – Área de Planossolos no Assentamento Capela com cultivo de Arroz irrigado. **Fonte:** COPTec, 2013.

## **2 - A ORGANIZAÇÃO DAS FAMILÍAS E O INÍCIO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ARROZ**

As famílias assentadas na Região de Metropolitana de Porto Alegre têm, em sua maioria, origem na Região Norte do estado do Rio Grande do Sul. Na origem, eram experientes com a produção de milho, feijão, trigo, soja e, em alguns casos, de arroz sequeiro, normalmente para o consumo próprio. Em meados de 1995, quando surgem os primeiros assentamentos na Região Metropolitana, estas famílias procuraram estabelecer algumas áreas de produção de grãos com base nas práticas de cultivos que cada uma tinha, ou seja, através de seus conhecimentos empíricos.

A ansiedade por organizar rapidamente a produção de alimentos, principalmente o milho, levou a uma série de fracassos, considerando que os assentamentos desta região possuem como característica geral a presença de terras baixas alagadiças, denominadas como “áreas de várzea”, apresentando boa adaptação para o sistema de plantio de arroz irrigado. Em virtude desta característica de áreas de várzea, os agricultores passaram a buscar novas alternativas de produção com as condições que possuíam, surgindo a produção de arroz irrigado no sistema de cultivo convencional, inspirados nas grandes lavouras de arrozeiros nas proximidades dos assentamentos.

Esse sistema de cultivo exigiu um grande uso de produtos industrializados, incluindo um alto uso de agrotóxicos, o que elevou o custo de produção em níveis desproporcionais, comprometendo as condições econômicas das famílias. Além disso, a crise do preço pago pelo arroz no final dos anos 1990 levou à chamada “quebradeira das famílias”. As famílias que detinham certo nível de capitalização investiram todo seu capital na lavoura de arroz e não tiveram retornos econômicos, gerando inadimplências nas agências bancárias e com a Cooperativa Regional dos Trabalhadores Assentados na Região de Porto Alegre-LTDA (COOTAP), que além de financiar lavouras para os assentados, realizava prestação de serviços com as máquinas que possuía na época.

A partir dessa experiência, algumas das famílias envolvidas na produção do arroz no sistema convencional decidiram por não mais trabalhar com o mesmo. Surge então, na safra de 1998/99, a decisão de implantar uma pequena experiência na produção de arroz “sem veneno”, no sistema de plantio pré-germinado, em uma área de 1,5 ha no Assentamento Capela, e 1 há no Assentamento Filhos de Sepé-Viamão, também localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre. Até aquele momento, as experiências existentes com a produção de orgânicos nos assentamentos se reduziam à produção de hortaliças, que foi iniciada por volta de 1995/96.

A idéia foi amadurecida e a produção do arroz irrigado sob o sistema de cultivo orgânico ganhou maior ênfase na safra de 2003/04 com um aumento da produção em área, principalmente em plantio pelas CPAs<sup>5</sup>, exemplo da Cooperativa

---

<sup>5</sup> Cooperativas de Produção dos Assentamentos.

de Tapes, que decidiu pela produção de uma área de arroz irrigado orgânico em cerca de 160 ha.

Neste novo cenário surgem os grandes desafios de domínio tecnológico do novo sistema e a busca de quais as práticas de cultivos orgânicos que seriam mais indicadas para este modelo. Cabe salientar, que uma nova experiência surgia para a maioria dos agricultores, considerando ainda que os agrônomos que trabalhavam na assistência técnica naquele momento também não dominavam plenamente as técnicas para o cultivo de arroz pré-germinado em sistema orgânico de produção.

Com este cenário da região, a COOTAP, tirou como decisão a organização da cadeia produtiva do arroz produzido em assentamentos sem uso de produtos químicos. Surge então, ainda em 1998/99, um grupo reduzido de assentados que se dispôs a discutir e organizar o processo de formação e plantio de arroz orgânico na Região Metropolitana de Porto Alegre, com a participação de diversos assentamentos que já buscavam a produção orgânica. O grupo mostrou um relevante crescimento, tanto na participação em número de famílias quanto em área plantada. A partir do crescimento verificado, a consolidação é alcançada em 2004/05, por meio do grupo de trabalho chamado de “Grupo Gestor do Arroz Orgânico”, coordenado pela COOTAP.

Segundo a COCEARGS (2008), a busca por técnicas e alternativas que possibilitassem a produção do arroz irrigado sob o sistema de cultivo orgânico fez surgir uma prática bastante utilizada no estado de Santa Catarina e em algumas regiões do Rio Grande do Sul (como por exemplo, na Região de Torres), a rizipiscicultura<sup>6</sup>, ou seja, o uso do consórcio de policultivos de carpas em lavouras de arroz. A figura 4 mostra uma área de plantio de arroz irrigado em rizipiscicultura no assentamento de Guaíba/RS. A Figura 4 apresenta como seria preparada a área com refúgio lateral para criação dos peixes e, principalmente, para facilitar a despesca.

## **2.1 Caracterização do Grupo Gestor do Arroz Ecológico**

---

<sup>6</sup> Rizipiscicultura é um sistema sustentável caracterizado pelo cultivo consorciado de arroz irrigado e criação de peixe, sem o uso de agrotóxicos, sem o uso de adubo mineral solúvel e reduzindo o uso de máquinas. As funções do peixe no sistema de rizipiscicultura são o preparo do solo (com eliminação da resteva), o controle de invasoras (inços) e o controle de pragas. Para obter tais resultados, são utilizadas espécies de peixes (carpas) que possuem hábitos alimentares diferenciados, facilitando a execução deste trabalho.

O Grupo Gestor do Arroz Ecológico é composto por grupos de produção das famílias assentadas no Rio Grande do Sul, sendo iniciado no ano de 1999, mas veio a se consolidar em 2004. Atualmente o grupo atua como uma ferramenta de organização da produção da cultura do arroz, sendo visto como uma das maiores experiências na produção de arroz orgânico a nível Nacional.



**Figura 4** – Área de plantio de arroz irrigado em rizipiscicultura no Assentamento de Guaíba/RS. **Fonte:** Assistência Técnica da COPTec

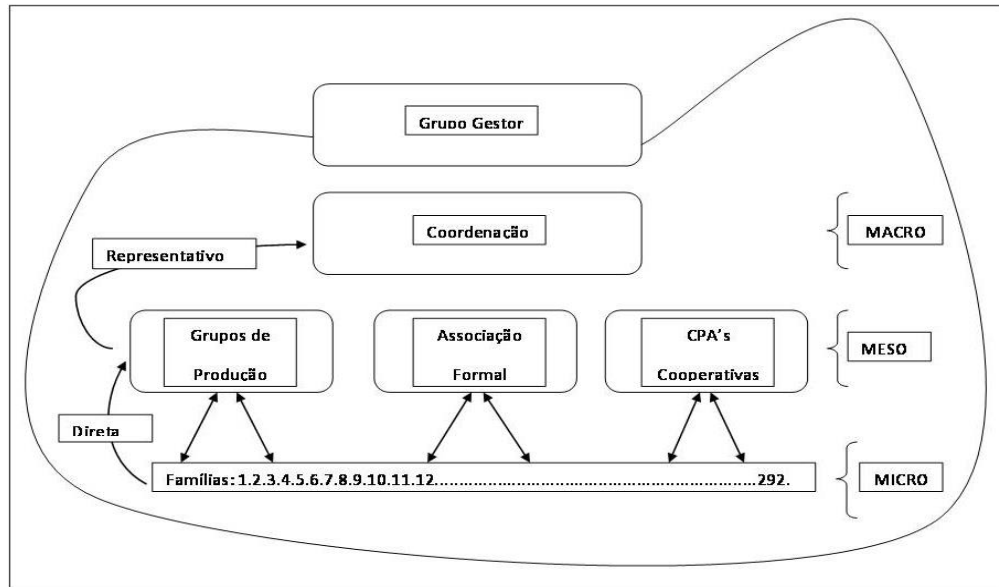
Por meio do grupo gestor, as famílias realizam todo o planejamento da safra, desde a aquisição da semente para plantio até as unidades de recebimento do produto. Para Ferreira (2011, p. 63):

O Grupo Gestor funciona basicamente como o desencadeador de discussões acerca da dinâmica organizativa das famílias camponesas em um processo participativo de tomada de decisões e, ao mesmo tempo, um processo democrático com divisão de responsabilidades, que possibilita as famílias a trabalharem de forma cooperada - propondo a união das mesmas em grupos e estimulando o processo de organização.

Algumas decisões foram tomadas nos primeiros seminários realizados pelo grupo gestor, entre elas: aumentar gradativamente a produção de arroz orgânico; dominar toda a cadeia produtiva desde o plantio até o beneficiamento e a comercialização; ser um produto com certificação orgânica; e produzir respeitando o

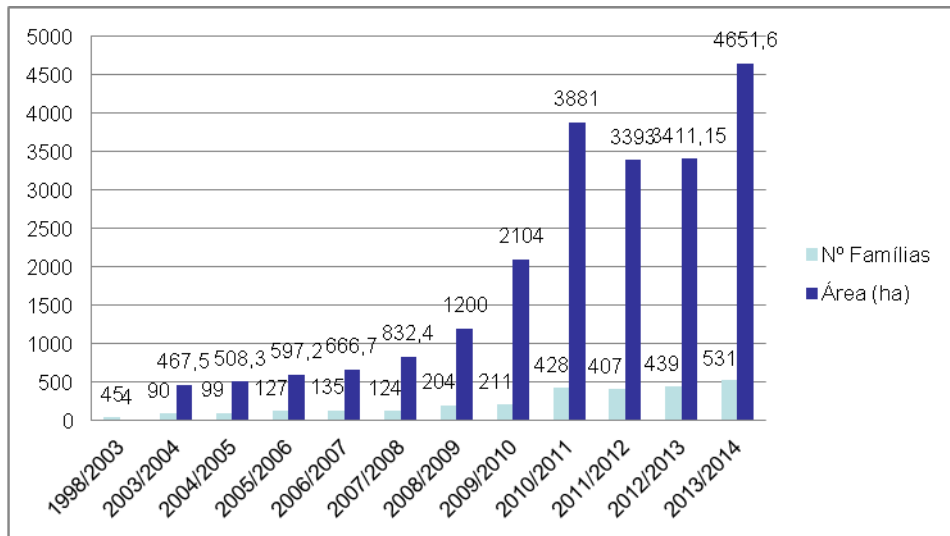
meio ambiente. Para isso, sempre foi fundamental os momentos de formação e dias de campos realizados para qualificar o trabalho a campo.

A Figura 5 demonstra o organograma do funcionamento do grupo gestor, que tem sido uma ferramenta relevante para organizar a cadeia da produção do arroz orgânico irrigado nos assentamentos do Rio Grande do Sul.



**Figura 5** – Organograma do Grupo Gestor de Arroz Orgânico. **Fonte:** Grupo Gestor do Arroz Ecológico/2013.

O Grupo Gestor do Arroz Ecológico, em seus primeiros seminários, decidiu por instituir como desafio um crescimento anual de 20% em área de produção e em número de famílias envolvidas na atividade de produção do arroz orgânico em assentamentos. Com o passar dos anos, a meta atingida superou as expectativas, conforme mostra a Figura 6, tendo o desafio sido alcançado tanto em números de famílias quanto em produção. A experiência motivou a busca por novos desafios. Dessa forma, o grupo gestor se empenhou em garantir estruturas de secagem, armazenagem e beneficiamento da produção, além de buscar mercado para comercializar o produto com um diferencial, ou seja, arroz orgânico com certificação.



**Figura 6:** Gráfico do número de famílias e área de produção de Arroz Orgânico no RS  
**Fonte:** Grupo Gestor do Arroz Ecológico/2014

Anualmente, o grupo gestor tem feito coletivamente o planejamento da produção. É um momento no qual cada grupo de produção, família e cooperativas visualizam toda a cadeia produtiva do arroz orgânico. O planejamento envolve decisões como: qual a área de produção para o ano; qual será o número de famílias produzindo arroz na safra; qual a demanda de sementes para as áreas planejadas; estimativa de produção para organizar as estruturas de recebimento; demanda de formação para os grupos; e o planejamento de trabalho a campo para o processo de certificação orgânica das áreas.

Segundo comentário do Engenheiro Agrônomo A “O Grupo Gestor do Arroz Orgânico é de fundamental importância, pois discute os problemas e desafios em caráter decisório, participa os que estão diretamente envolvidos e o executivo da COOTAP, nas demandas apresentadas nos encontros das microrregionais”.

## 2.2A Certificação do Arroz Orgânico

A certificação de produtos agropecuários pode ser realizada por dois processos de certificação, sendo um deles o processo participativo Organização de Controle Social (OCS) e Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC), e o outro por auditoria (no caso a produção do arroz orgânico tem sido



certificado pelo sistema de auditoria). Ambos devem seguir as orientações e embasamento nas normas técnicas criadas pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), órgão responsável no âmbito nacional.

O sistema participativo de certificação possibilita que as famílias agricultoras criem um sistema de controle através do processo de organização, possibilitando um diálogo entre elas, entidades e assistência técnica com uma maior autonomia nas decisões, pois as mesmas são tomadas na sua maioria no âmbito do grupo a que se forma. Por outro lado, o sistema de auditoria não se envolve com a organização das famílias, mas sim com o controle da qualidade orgânica dos produtos possibilitando a comercialização para exportação, seguindo as normas de certificação internacionais.

Para a entrevistada C “certificação por auditoria é a contratação de uma certificadora, procedimentos baseados em inspeção a campo (anual ou bisanual) e avaliação documental. Possibilidade de certificar por grupos de pequenos agricultores pelo Sistema Interno de Controle (SIC)”.

Para Ferreira (2011, p. 55): “o SIC teve uma ampla participação nas várias etapas do processo de certificação interna, envolvendo a coordenação de inspeção interna, a coordenação regional, os dirigentes e os técnicos, orientando as normas e diretrizes adotadas pelo Grupo Gestor do Arroz Ecológico”. Contudo, o processo de certificação da produção agropecuária nos assentamentos do Rio Grande do Sul passou por alguns momentos de firmação enquanto organização dos Assentados.

### **3 - DESAFIOS NA PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO**

No Rio Grande do Sul, a experiência de produzir o arroz irrigado no sistema de cultivo orgânico tem apresentado alguns desafios na cadeia de produção, tanto em nível de campo quanto em nível de agroindústria e de mercado.

Em nível de campo procura-se encontrar um patamar de domínio tecnológico para a produção do arroz, enfrentando problemas como o recuperação de solo e, principalmente, manter um nível de produtividade que atenda as expectativas de manter o cultivo em um sistema de plantio eficiente, capaz de responder a

sociedade como uma alternativa de produção. Deve estar dentro de uma proposta diferente para a oferta de um alimento limpo de agrotóxicos e que respeite o ambiente, sem comprometer a fauna e a flora, que segundo Medeiro et al. (2014), “a produção do arroz, orientada pelos princípios agroecológicos, transforma radicalmente o papel dos/as agricultores/as que deixam de ser meros consumidores de pacotes tecnológicos e se tornam efetivamente produtores de alimentos e de conhecimentos.”

Em nível de agroindústria, os problemas são de outra ordem, porém importantes tal qual a produção. Quando se fala em outra metodologia de produção, necessita-se ver o conjunto destas alternativas como forma de controle dos camponeses, tendo no produto final o desafio de controlar a qualidade do arroz produzido e oferecer ao consumidor final um alimento diferenciado e com muita qualidade.

No grupo Gestor do arroz orgânico, vem sendo intensificado cada vez mais o trabalho de formação com os agricultores e técnicos para aperfeiçoamento e buscas de soluções que possam dar respostas aos desafios que se apresentam. Neste sentido, estabeleceu-se um cronograma de ações que vem sendo realizadas no ano de 2015, com assessoria de entidades voltadas a estudos e pesquisas na área de produção de arroz, com vistas a avaliar processos de cultivos realizados pelos camponeses e alternativas de conservação do produto após a colheita, ou seja, o controle de qualidade em agroindústrias. Segundo dados do IBGE, no Brasil, somente no arroz a perda de grão em pós colheita chega a mais de 1 milhão de toneladas (Fonte: <http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/reduzir-o-desperdicio/>). Na conservação do arroz agroecológico, a perda pode ser maior que outro sistema, devido ao não uso de produtos químicos no controle de fungos, insetos, etc.

#### **4 - OS SISTEMAS DE CULTIVOS DE ARROZ IRRIGADO**

No Rio Grande do Sul, o que diferencia de um sistema de cultivo de arroz para outro, basicamente, são a forma que é feito o preparo de solo, o método de

semeadura que é utilizado, ou seja por exemplo no sistema convencional pode ser adotado o plantio em linhas já no sistema de pré germinado deverá ser a lanço e o manejo inicial do uso d'água. Portanto, baseado nas recomendações de SOSBAI (2012; 2014) daremos destaque ao sistema de cultivo pré-germinado, por ser o sistema utilizado para preparo de solo no cultivo de arroz orgânico.

#### 4.1 Sistema de Cultivo Pré-germinado

O sistema pré-germinado é o sistema utilizado em área com plantio de arroz irrigado no cultivo de base ecológica em áreas de assentamentos no Rio Grande do Sul. Este sistema consiste na distribuição de sementes a lanço, previamente germinadas em áreas sistematizadas e inundadas.

O sistema pré-germinado tem sido a principal alternativa, além da mais viável, para áreas de plantio de arroz orgânico para se conseguir o controle das plantas indesejáveis como o arroz vermelho e preto (*Oryza sativa*), capim arroz (*Echinochloa Colunum*, *crusgalli* e *Cruspavonis*), grama boiadeira (*Luziola peruviana* e *Leersia hexandra*) entre outras. Neste sistema podem ser aliadas ainda outras técnicas de manejo, ou seja, o uso de aves e peixes.

O uso de marrecos-de-pequim no período de entressafra do arroz e de rizipiscicultura na safra e entressafra podem ser caracterizados como método de controle biológico. As aves e os peixes alimentam-se de sementes de arroz-vermelho e de outras espécies existente no solo, reduzindo significativamente sua infestação. Constitui-se, assim, num método biológico de controle de plantas daninhas, além de representar alternativas de renda complementar para a propriedade. O uso de marrecos e peixes no período de entressafra é mais adequado no sistema de cultivo pré-germinado (SOSBAI, 2012, p. 89).

Nas áreas com o sistema pré-germinado também se identificam algumas dificuldades de manejo, pois exige mais mão de obra, necessita de maior capacitação, maior custo inicial para a implantação da lavoura e uma boa sistematização do solo. Em muitos casos ocorrem ataques de aves e moluscos no período de emergência das plântulas e, em não havendo um cuidado especial, o futuro da lavoura pode ser comprometido.

As operações a serem efetuadas para implantação do sistema consistem no nivelamento do solo com adequação dos sistemas de irrigação e drenagem. Adotam-se quadros com tamanho e forma adequados, em geral, de pequenas dimensões, separados por taipas permanentes, o que facilita o manejo da água e a drenagem das áreas em momentos chave da cultura e para a colheita do arroz.

O preparo do solo no sistema pré-germinado é realizado com uma pequena lâmina de água para formação de lama. Após esta etapa se realiza um bom nivelamento e alisamento do solo para receber a semente pré-germinada. Entretanto, esse sistema tem levado a um maior consumo de água e grande desgaste de máquinas e equipamentos, o que exige manutenções regulares, maior custo de manutenção e curta vida útil dessas máquinas. Também favorece uma importante perda de solo, de elementos minerais e orgânicos, que são levados pela drenagem das áreas para fora da lavoura, o que propicia o empobrecimento desse solo.

Segundo SOSBAI (2012, p.82) somente em um ciclo de produção de arroz no sistema de pré-germinado, o uso médio de água é em torno de 8 a 10 mil m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, ou seja, um sistema desses tem alta dependência dos recursos naturais e, se mal manejado, pode se tornar um sério problema para o solo.

## **5 - O CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO E SEUS RESULTADOS**

### **5.1 Preparo do Solo e as Etapas de Cultivos**

O preparo do solo representa relevante etapa para o plantio de arroz. Nesta fase o cuidado com a forma de trabalhar e o uso dos implementos certos evita o custo desnecessário para preparar o solo, bem como, evita perda de solo pelo carregamento das águas, uma vez que o trabalho é realizado, na maioria das vezes, com uma pequena lâmina d'água sobre solo (Figura 7).



**Figura 7** – Preparo do solo para plantio de arroz irrigado. **Fonte:**Arquivo Coptec/2012.

Já a pré-germinação é realizada por meio da imersão das sementes na água, em temperatura ambiente, durante um período de 24 a 48 horas, no qual acontece o início do processo da germinação. Nesta fase ocorre uma rápida absorção de água e um processo de hidratação da semente, o que também aumenta o processo de respiração da mesma, e a umidade da semente passa de 13% para em torno de 36%. A fase seguinte é a retirada da semente da água, que fica em um ambiente sombreado por um período de incubação, mantendo a umidade e, dependendo da temperatura no momento, pode levar de 24 a 48 horas para que possa apresentar a raiz primária, sendo um indicativo de que a semente germinada esta apta a ser semeada SOSBAI (2012; 2014). Para acelerar a germinação em dias de baixa temperatura, colocam-se as sementes em locais ensolarados, cobertos com lona ou sacos de aniagem úmidos. Como no interior da saca ou qual for o recipiente de sementes a temperatura é sempre mais elevada que na periferia, segundo o agricultor B “é recomendado nestes casos que se realize um ou mais revolvimentos diários para se obter uma germinação bem uniforme”.

É importante que se tenha muito cuidado nesta fase, pois é um processo delicado, que pode ser considerado um sucesso quando bem manejado ou, por outro lado, um comprometimento inicial da cultura, pois se a semente não estiver no ponto ideal pode significar um retardamento da emergência ou, se houver um desenvolvimento excessivo do sistema radicular, dificulta a uniformidade da semeadura e danos nas raízes, o que interfere diretamente no bom desenvolvimento das plântulas.

Para a quantidade de sementes a pré-germinar deve ser considerada a área pronta para recebê-las, de modo que as sementes mantenham-se no ponto adequado, no máximo, por um dia. A semeadura é realizada a lanço, em solo alagado com uma lâmina de água de 5 a 10 cm de espessura (Figura 8).



**Figura 8** – Semente de arroz pré-germinada. **Fonte:** ArquivoCoptec/2013.

O potencial produtivo da lavoura de arroz irrigado, em grande parte, está no momento da semeadura. É neste momento que deve ter o cuidado com algumas práticas importante, como por exemplo, a densidade. Para se obter um número considerado bom de plantas, segundo IRGA (2007, p. 13), o número ideal é de 250 a 300 plantas por m<sup>2</sup> em média. Com esta densidade é possível ter um maior controle de plantas invasoras ou plantas indesejáveis, considerando que no sistema de cultivo orgânico o manejo das plantas indesejáveis é feito por meio do manejo da água e um maior número de população de plantas.

A época do plantio também é um fator importante a observar. Para isso, recomenda-se seguir as recomendações do zoneamento agrícola para cada variedade e região. Para SOSBAI (2012, p. 78) a “semeadura deve ser planejada não somente em função da probabilidade de ocorrência de temperaturas baixas, mas como meta para alcançar maior produtividade”.

Os cuidados na operação de semeadura, a fim de evitar danos mecânicos na semente, principalmente quando for o sistema pré-germinado são essenciais, pois

evitam danos na estrutura da semente que mantém uma reserva para seu processo de estabilização inicial conforme podemos ver na Figura 9.



**Figura 9** - Semente no estado S<sub>0</sub> e plântulas de arroz nos estados S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub> (ponto de agulha). **Fonte:**SOSBAI (2012).

Quando realizado o plantio, a semente de arroz emite suas primeiras raízes, que são as raízes seminais, ou seja, aquela raiz originária da semente que tem como finalidade a sustentação da plântula nos seus primeiros dias de germinação. Em seguida a planta inicia a formação das raízes adventícias, sistema responsável pela absorção da água e de nutrientes dispostos no solo, além de garantir a fixação da planta até o final de seu ciclo (SOSBAI, 2012; 2014).

Após a planta estar estabelecida, os cuidados com o manejo exigem do agricultor um olhar atento, sendo necessário garantir a eficiência no manejo da água, a reposição nutricional nos momentos certos, além dos cuidados com as pragas e doenças quando do início do período reprodutivo (BURG; MAYER, 2000). A Figura 10 ilustra uma lavoura de arroz orgânico no assentamento Capela em período vegetativo com boa característica de planta sadia e área bem manejada.





**Figura 10** – Lavoura de Arroz orgânico no Assentamento Capela em fase vegetativa. **Fonte:** Arquivo Coptec/2014.

A cultura do arroz possui uma alta capacidade de produção nos solos do Rio Grande do Sul, tem um ciclo em média de 100 a 140 dias e requer temperaturas ao redor de 24 a 30°C para obter bons desenvolvimentos (CARMONA et al., 2011). Segundo entrevistado A “no momento da colheita da cultura o que o agricultor deve levar em consideração em uma lavoura é o ponto ideal de corte e a umidade do grão, ou seja, o grão deve ter entre 18% a 22% de umidade”.

## 5.2 Incorporação da palha e as Implicações do manejo

O manejo de solo anterior a sementeira é uma das etapas fundamentais para a boa implantação de uma lavoura. É neste momento em que o agricultor estabelece as condições de solo favorável, ou não, para que a planta em seu estágio inicial possa ter um desenvolvimento exitoso (FERREIRA et al., 2000). Entretanto, alguns procedimentos básicos devem ser seguidos em uma lavoura com produção de arroz irrigado. Entre eles se inclui a incorporação da palhada do arroz em resteva, que não deve ser vista como um problema, mas sim como um grande aliado na melhoria da estrutura e qualidade do solo.

O manejo da resteva na lavoura de arroz orgânico sempre esteve no cerne do debate no Grupo Gestor do Arroz Ecológico. Acredita-se que este é ponto-chave para melhoria da estrutura do solo e na mineralização dos nutrientes por meio do



processo de decomposição da palha, possibilitando ao agricultor diminuir a dependência de insumo externo na propriedade. Em conversas com alguns agricultores, os mesmos salientaram a importância de manejar o solo no período de entressafra, pois se percebe que há ganhos significativos a partir deste cuidado. O manejo no período de entressafra permite, por exemplo, maior aeração do solo, aumentando a atividade biológica na decomposição da palha em um processo aeróbico, aumentando assim a circulação de ar e calor no solo que provoca a antecipação da germinação do banco de sementes no solo (Figura 11).

Segundo Feiden (2001, p. 14):

A incorporação de restos culturais, adubos verdes ou culturas de cobertura aceleram os processos de mineralização em relação ao corte e deposição superficial, e é uma estratégia que pode ser utilizada para sincronizar a disponibilidade de nutrientes mineralizados com a necessidade de absorção das culturas.



**Figuras 12** – Germinação do banco de sementes no solo após incorporação da palha. **Fonte:** Arquivo Coptec/2015.

Esta é considerada uma das diferenças de trabalhar um solo em um sistema que cria condições de atividade biológica e um solo tratado quimicamente na agricultura convencional. Na agricultura convencional a vida do solo não tem muita relevância, pois o que mais interessa é a disponibilidade de nutrientes para a planta,

e isso pode ser feito através de aplicações de adubação industrializada, independentemente do manejo aplicado ao solo.

Nas figuras 12 e 13 demonstra-se como acontece este processo de incorporação da palha em uma lavoura de arroz irrigado. É possível perceber o volume de material disponível e os restos culturais precisam passar por um processo de incorporação ao solo. Caso esse processo não acontecer, não haverá condições favoráveis para a decomposição em tempo para que os nutrientes estejam disponíveis às plantas na safra seguinte.

Para o manejo de solos em áreas alagadas deve-se também considerar o risco de resultados negativos para a cultura de arroz, causados pelos efeitos da incorporação da palha. No processo anaeróbico da decomposição o mesmo pode produzir ácidos orgânicos voláteis que, segundo Camargo et al. (1995, p. 52): “acumulam-se nas camadas reduzidas do solo, e ao atingir determinadas concentrações afetam a fisiologia e o crescimento das plantas”.



**Figura 12** – Volume da palha após a colheita do arroz e formas de incorporação da palha no solo.  
**Fonte:** Arquivo Coptec/2013.



**Figura 13** – Palha do arroz incorporada ao solo em fase de decomposição.  
**Fonte:** Arquivo Coptec/2014.

Na perspectiva de se obter bons resultados com o manejo certo da resteva em pós-colheita de arroz, a equipe de assistência técnica e o Grupo Gestor do Arroz Orgânico tem trabalhado para apresentar aos agricultores alguns pontos importantes a observar. Segundo entrevistado A:

O principal avanço do itinerário tecnológico construído no grupo gestor do arroz, para avançar no manejo da fertilidade do solo é a decisão de drenar as áreas e passar grade niveladora, está provado que funciona. A drenagem na área no período da entressafra, para incorporação da palha e uso de Nitrogênio, juntamente com as práticas via uso de animais bovinos na área ou uso de adubos orgânicos, melhora a relação C/N (Carbono e Nitrogênio). A resteva de gramíneas tem um processo mais lento de mineralização, sendo necessária uma aproximação ao solo, que pode se dar tanto pelo uso de animais, quanto por uma leve mecanização com objetivo de acelerar o processo de mineralização, estimulando a renovação da biomassa, contribuindo para a elevação do nível de matéria orgânica e para a reciclagem de nutrientes(Entrevistado A).

Para um manejo de resteva com carga de animais, deve-se considerar a importância de uma lotação de animais em número suficiente para que, além de eliminarem o rebrote da soca de arroz, principalmente do arroz vermelho (considerado grande problema para a lavoura), contribuem para a derrubada da palha no solo facilitando a decomposição. Outro exemplo de uso de animais em lavoura vem sendo desenvolvido no Assentamento Filhos de Sepé, em Viamão/RS, onde a criação de caprinos junto ao plantio de arroz orgânico tem dado bons resultados no controle de vegetação indesejável nas taipas e, em consequência, o controle do arroz vermelho. Além disso, essa prática também gera outra fonte de renda ao agricultor que é o comércio da carne de caprinos.

No Assentamento Capela, os agricultores têm adotado na sua maioria a incorporação da palha na resteva de arroz irrigado, com o uso de implementos agrícolas de cortes como a grade e rolo faca, a fim de incorporar a palha no solo logo após a colheita. Para o entrevistado B “é importante, porque além de incorporar o material que sobra da colheita, deixa espaço para o ar circular dentro do solo, é um trabalho rápido de fazer”. Em alguns casos, também se realiza o pastejo de bovinos sobre a resteva para eliminação de plantas indesejáveis e pisoteio na camada de restos da cultura.

Essas práticas de manejo aproximam a palha do solo e agilizam o processo de decomposição do material, porém para acelerar o processo de decomposição e disponibilizar nutrientes para o próximo plantio é importante que esta prática de incorporação seja feita logo após a colheita.

No sistema de plantio de cultivo orgânico, a proposta é aperfeiçoar ao máximo o uso de insumos próprios da propriedade, criando condições para o solo se recompor naturalmente. Contudo, na agricultura esse processo é lento e, algumas vezes, é necessário a aplicação de insumos externos. Neste caso, sobretudo, devem ser considerados o uso de produtos que atendam as normas de produção orgânica para manter o processo de certificação, mas que na maioria dos casos encarecem a atividade para os agricultores.

Considerando que estamos tratando de um solo do tipo planossolo, devemos ponderar as dificuldades de manejo em função da alta capacidade de retenção de água na sua camada superficial. Por isso, para se ter um bom resultado no manejo, faz-se necessária uma ampla drenagem em períodos de pós-safra, o que implica em um sistema de drenagem eficiente e em boas condições de uso.

### **5.3 O Histórico das áreas selecionadas para avaliação de parâmetros químicos da análise de solo**

Para o trabalho de avaliação da análise de solo, foram definidas seis áreas com plantio de arroz irrigado no sistema de plantio orgânico. Dessas seis áreas foram escolhidas três nas quais vem sendo realizado o trabalho de incorporação da palha e restos de culturas e outras três áreas que nas últimas safras não foi

realizado nenhum trabalho de incorporação no período de entressafra. Cabe ressaltar que todas as áreas possuem semelhantes características de solo, no caso da argila entre 11% e 25%.

Para melhor compreensão do leitor, as áreas A, B e C são cultivadas arroz no sistema de plantio orgânico onde na safra de 2015 já fazem seis anos de cultivos, sendo que até 2009 apresentavam-se com pastagem nativa e criação de bovinocultura de corte no sistema extensivo. A partir de 2009 a área é sistematizada para plantio de arroz pré germinado e passou a se cultivar o arroz irrigado no sistema orgânico, porém com manejo de incorporação da palha após a colheita somente a partir da safra de 2012.

As áreas D, E e F também encontram-se com cultivo de arroz orgânico e possuem um histórico semelhante às anteriores; porém com técnicas de manejo diferentes, por não passarem por processo de incorporação da palha. Até 2006 possuíam criação de gado de corte em sistema de criação extensiva, mas com a sistematização das áreas para cultivo de arroz pré germinado nos anos de 2007 e 2008 foi cultivado no sistema de plantio convencional e apenas na safra de 2009 é que tem seu início com o manejo orgânico das lavouras.

Ambas as áreas definidas são quadros sistematizados com aproximadamente 0,8 a 1 ha cada, dentro de um conjunto de áreas de aproximadamente 25 hectares em cada cenário de manejo de solo.

#### **5.4 Os resultados de análise de solo em função do manejo de pós-safra**

Os resultados da análise química do solo apresentados na Tabela 2 são provenientes de coletas amostras de solo nas áreas definidas para o estudo, porém em três períodos diferentes. Analisando as áreas semelhantes, porém com práticas de manejo de solo diferentes, percebe-se que as diferenças mais expressivas estão na disponibilidade de K da primeira época de avaliação (tabela 2).



**Tabela 2 – Teores de matéria orgânica (MO), fósforo (P) e potássio (K) em amostras de solos coletadas em áreas de produção de arroz irrigado com incorporação da resteva (A, B e C) e sem incorporação da resteva (D, E e F)**

Áreas	Época de amostragem								
	16/12/2013			23/07/2014			19/12/2014		
	M.O	P	K	M.O	P	K	M.O	P	K
	%	....mg/dm <sup>3</sup> .....		%	....mg/dm <sup>3</sup> ....		%	....mg/dm <sup>3</sup> .....	
Área A	1,6	6,6	254	1,2	3,6	180	1,3	9,6	23
Área B	2,0	7,0	126	2,5	4,4	14	2,0	6,2	26
Área C	2,4	8,2	62	4,1	3,8	18	1,6	7,2	21
Área D	1,3	2,7	41	2,7	2,2	23	1,2	5,3	29
Área E	1,6	1,5	39	1,6	2,6	21	1,4	4,2	41
Área F	1,6	1,9	23	2,0	3,5	18	2,0	5,5	26

**Fonte:** Amostras de solo analisadas no laboratório de solos do IRGA - EEA-Cachoeirinha/RS.

As amostras foram coletadas nos períodos de início de implantação das lavouras no plantio 2013/14, na entre safra de 2014 e na implantação das lavouras no plantio 2014/15. Nas áreas A, B e C, onde foram realizadas a incorporação da palha na resteva no mês de maio de 2013 e realizado o acabamento e sistematização no início de novembro, havia maior disponibilidade de K em relação às nas áreas D,E e F em não foi realizada a incorporação da palha, apenas realizado o preparo de solo no início do mês de novembro. Entretanto, na última avaliação os valores passaram a ficar semelhantes.

É importante destacar que em áreas de lavouras de arroz irrigado é necessário um grande cuidado com o manejo da água, pois o K pode ser carregado facilmente pelas águas, ocorrendo o processo de lixiviação. Segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (2004), a interpretação dos teores de K depende da CTC, mas os valores encontrados estão aquém dos considerados adequados. A falta deste nutriente pode causar problemas como redução no crescimento da planta e que nenhum dos dois modelos de manejo demonstrou ser suficientemente satisfatório em manter um bom teor desse nutriente. Segundo Massoni et al. (2011, p.02) “isso se deve a porcentagem de K no compartimento mais facilmente decomponível”.

Contudo, os números do K apresentam apenas um parâmetro do momento, não revelando outros aspectos do processo biológico do solo afetado pelo manejo da palha, que para Primavesi (2008, p. 09) “um solo vivo pressupõe a presença de variadas formas de organismos interagindo entre si e com os componentes minerais e orgânicos do solo. Essa dinâmica biológica exerce uma função essencial na agregação do solo”. No processo de manejo de solo deve-se considerar sempre a capacidade de renovação de sua camada fértil. Segundo Camargo et al. (1995), na decomposição da palha de arroz, por se tratar de uma gramínea com alta relação C/N (40-50:1), a imobilização do N pode ser elevada. Também deve se considerar os riscos de perda desta camada de solo por erosão, que pode se tornar um dos principais fatores de desequilíbrio em sua fertilidade. O material de cobertura funciona como uma camada de proteção evitando danos que, em consequência, podem afetar sua capacidade de renovação. Considerando que um solo tem sua formação em um processo lento, a intensidade do seu uso o torna frágil; entretanto, a busca por técnicas de manejo mais eficientes precisa ser incorporada no dia a dia do agricultor.

O P teve algumas alterações nos valores em relação a época do ano, sendo que nas áreas onde ocorreu a incorporação da palha foram encontrados valores maiores no período de implantação da lavoura do que nos momentos de entre safra. Por outro lado, nas áreas onde não teve interferência na entre safra não apresentou grandes oscilações, porém com um índice de P bem abaixo do necessário pelo que se considera para a cultura do arroz. O P possui uma grande importância para a cultura de arroz, pois sua deficiência pode causar problemas como baixo crescimento da planta, pouco perfilhamento e redução do sistema radicular (ROTILI, et al., 2010). Segundo a Comissão de Química e Fertilidades do Solo (2004), o teor >6,0 é considerado suficiente para a cultura do arroz irrigado.

Os teores de Ca e de Mg encontrados nas amostras de solos das áreas referidas estão inferiores a 5 cmolc/dm<sup>3</sup>. Nestes casos, recomenda-se a aplicação de pelo menos 1t/ha de calcário dolomítico para suprir as deficiências dos nutrientes mencionados, pois não necessita de correção de solos uma vez que o pH do solo estabiliza-se entre 6,0 a 6,5 a partir do início do ciclo de cultivo no sistema pré-germinado.

Para o processo de incorporação dos restos culturais, a assistência técnica tem orientado aos agricultores no uso de implementos e técnicas que facilitem o

processo de decomposição da palha. Como já visto anteriormente, o uso de implementos como a grade, a rotativa e o uso de animais podem ser essenciais, entretanto, o trabalho com outro implemento essencial para esta atividade é o uso do rolo faca, com uma pequena lâmina d'água. Essa atividade visa a antecipação do preparo de solo, além de corrigir alguns problemas de nivelamento da área, e caracteriza-se como atividade de outono que pode ser feito entre abril e maio. Para muitos agricultores do Assentamento Capela, a atividade torna-se um pouco difícil, mesmo considerada importante. É um período de final de safra e início do período chuvoso, em que nas áreas de várzea ocorre um encharcamento muito rápido e as torna de difícil manejo. Por outro lado, percebe-se que o resultado obtido nas áreas de lavouras do Assentamento Capela, onde houve a realização de incorporação da palha é positivo, pois antecipa o manejo de solo, melhora a estrutura do mesmo com a incorporação da matéria seca e decomposição deste material, contribuindo na disponibilidade de nutrientes ao solo, mesmo considerando um período curto de verificação pelas análises realizadas neste trabalho.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho percebemos a capacidade de organização das famílias assentadas em construir um processo de formação e de autonomia. Para isso, o Grupo Gestor do Arroz Orgânico tem um papel fundamental na condução desse processo. Para Ferreira (2011), como novos assentamentos vão sendo constituídos e orientados a partir da experiência do Grupo Gestor do Arroz Orgânico, fica evidente a necessidade de um processo organizado e de condução social.

O olhar atento dos agricultores durante o manejo da lavoura foi fundamental para a organização de um processo de construção coletiva, que hoje no grupo é chamado de Itinerário Técnico<sup>7</sup>, mas que não deve ser considerado como uma cartilha de receitas para ser aplicado, mas como um manual orientativo da condução do trabalho em áreas com produção de arroz com base ecológica.

Pensar em um trabalho de melhoramento do solo não é uma tarefa fácil, pois na natureza isso é o resultado de milhares de anos e para o agricultor exige um grau de comprometimento. Mais do que isso, uma decisão do que fazer. Esse esforço foi percebido no trabalho de cada agricultor que tem tornado seu espaço de produção em um lugar de interação com o meio em que está inserido. Sobretudo, foi possível perceber alguns resultados importantes no cultivo de arroz em sistema de produção orgânico.

Considerando o processo de manejo da palha em resteva de arroz irrigado, percebeu-se que principalmente no teor de nutrientes, os solos manejados têm obtidos melhores resultados. Segundo relatos do agricultor do Assentamento Capela NB “nas áreas onde foi trabalhado a resteva e incorporado a palha nas últimas três safras (ano 2013, 2014 e 2015; grifo do autor) aumentou em média 25% a produtividade colhida nas áreas” o que não significa ser suficiente para que os agricultores deixem de realizar outras técnicas de manejo no solo para obter bons resultados. Para isso, são necessárias alternativas de uso do solo em várzea, inclusive na possibilidade de atingirem outros cultivos, deixando de ser apenas um monocultivo na produção de grão.

---

<sup>7</sup> Itinerário Técnico é um material sistematizado pelo Grupo Gestor a partir de experiências de manejo pelos próprios agricultores de arroz orgânico e orientações de procedimentos técnicos, sugeridos pela equipe de técnicos da Coptec e Cooceargs.

Os solos de várzea passam por um período muito prolongado de saturação de umidade, somado ao uso de máquinas agrícolas pesadas, pode levar a um nível muito baixo de atividades biológicas. Percebe-se que os métodos convencionais de manejo têm levado a uma baixa capacidade de renovação da vida do solo, e, pensando em um processo de um sistema ecológico, estas práticas estão na contra mão de um sistema sustentável. Por outro lado, percebe-se que apenas a incorporação da palha de resteva não é suficiente para garantir a produtividade do grão, por mais que tenha sua devida importância no aproveitamento desse material disponível e os resultados apresentados são importantes do ponto de vista nutricional.

## REFERÊNCIAS

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas Ecológicas para Prevenção e Controle de Pragas e Doenças**. 16ª ed. Francisco Beltrão/PR: Grafit/Assesoar, 2002.

CAMARGO, F. A. O. et al. **Incorporação da palha de arroz em um gleissolo e efeitos no rendimento da cultura do arroz irrigado**. Pesq. Agropec. Brasileira, Brasília, jul. 1995. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/104259/1/pab9513jul.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

CARMONA, F. C. et al. **Salinidade da água e do solo e seus efeitos sobre o arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental, Secção de Agronomia, 2011.

COCEARGS, Cooperativa Central dos Assentamentos de Reforma Agrária do Rio Grande do Sul. **Rizipiscicultura: produção de arroz irrigado em consórcio com a criação de peixes, com base nos princípios da agroecologia**. Associação Gaia, 2008.

COMISSÃO DE FERTILIDADES DE SOLOS-RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3ª Ed. 5ª impressão. Pelotas: SBCS - Núcleo Regional Sul/Embrapa, 2000.

COPTec, Cooperativa de Prestação de Assistência Técnica Ltda. **Plano de Recuperação do Assentamento-PRA**, 2010.

FEIDEN, A. **Conceitos e Princípios para o Manejo Ecológico do Solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dezembro 2001.

FERREIRA, F. F. **A Formação e Organização do Grupo Gestor do Arroz Orgânico nos Assentamentos de Reforma Agrária no RS**. 2011. 101 f. Monografia (Especialização em Agricultura Familiar Camponesa e Educação do Campo) Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

FERREIRA, T. N. et al. **Solos: manejo integrado e ecológico - elementos básicos**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. Disponível em: <[http://www.agrolink.com.br/downloads/solos\\_manejo\\_integrado\\_ecologico.pdf](http://www.agrolink.com.br/downloads/solos_manejo_integrado_ecologico.pdf)>. Acesso em 13 mar. 2015.

INCRA. **Relatório Ambiental do Projeto de Assentamento Capela** - Porto Alegre/RS, 2007.

IRGA. **Tecnologias mais limpas na lavoura de arroz e na propriedade-Cachoeirinha-RS**, 2007.

MASSONI, P. F. S. et al. **Decomposição da palha de arroz sob diferentes manejos do solo após a colheita.VII Congresso de Arroz Irrigado. Anais...** Balneário Camburiu/SC, agosto de 2011.

MEDEIROS, Rosa Maria Vieira et al. **Assentamentos Rurais, territórios, produção: novas alternativas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: NEAG/UFRGS. 2014

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia e Manejo de Solo: Agriculturas** - v. 5 – nº 3 - setembro de 2008.

ROTILI, E. A. et al. **Solos e Nutrição de Plantas:Eficiência no uso de fósforo de variedades de arroz cultivadas em solos de várzea irrigada**. Ceres, vol. 57 nº.3 Viçosa, 2010.

SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí, SC: SOSBAI, 2012.

SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, RS: SOSBAI, 2014.