

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Marcio Leandro Pavanelo Monteiro
(00026115)**

“Aspectos Agroambientais da Produção orgânica de arroz em Assentamento da Reforma Agrária”

PORTO ALEGRE, abril de 2016.

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

**Aspectos Agroambientais da Produção orgânica de arroz em
Assentamento da Reforma Agrária**

Marcio Leandro Pavanelo Monteiro
(00026115)

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

Supervisor de campo do Estágio: Felipe Ricardo Godoi Jasinski

Orientador Acadêmico do Estágio: Carlos Gustavo Tornquist

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof(a) Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavoura

Prof(a) Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof(a) Pedro Alberto Selbach - Departamento de Solos

Prof(a) Fábio Kessler Dal Soglio - Departamento de Fitossanidade

Prof(a) Carine Simioni - Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof(a) Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia

PORTO ALEGRE, abril de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho. A família, aos amigos, aos colegas de curso, aos professores, aos funcionários da COPTEC e aos moradores do assentamento. Um grande abraço a todos!

RESUMO

O estágio curricular foi realizado junto à empresa de prestação de assistência técnica COPTEC, no Assentamento Filhos de Sepé, município de Viamão, Rio Grande do Sul. No período de realização do estágio, foi possível acompanhar a utilização de práticas de baixo impacto ambiental no manejo orgânico da lavoura de arroz, em especial, nas questões relacionadas à utilização dos recursos hídricos. Houve participação em atividades realizadas a campo: pré-germinação de sementes, semeadura, laudo de perdas de lavoura, manejo da lâmina de água, monitoramento do nível de água na barragem e do funcionamento do sistema de irrigação, acompanhamento de lavouras de arroz em diferentes estádios de desenvolvimento, limpeza de campos de sementes e colheita. E, adicionalmente, houve oportunidade de assistir a palestras e dias de campo que abordaram: produção de sementes; manejo da fertilidade do solo; manejo de pós-colheita; classificação de arroz para a indústria; armazenamento e estruturas. De modo geral, este período de estágio proporcionou um panorama da produção orgânica de arroz em assentamento da reforma agrária, em particular o potencial desta atividade neste contexto e conflitos associados.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Enquadramento territorial da bacia hidrográfica do Gravataí	8
2. Localização do assentamento Filhos de Sepé, Viamão, RS	9
3. Evolução do preço do arroz (saca 50kg) em Santa Catarina, no período de 1972 a 2014. Valores em Reais indexados pelo IGP_di. Base: Fevereiro de 2012	15

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	7
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de Viamão	9
3. Caracterização da Cooperativa de prestação de serviços técnicos COPTec	11
4. Referencial Teórico	13
5. Atividades Realizadas	17
5.1 Manejo orgânico do arroz nos assentamentos	22
6. Discussão	24
7. Considerações finais	26
Referências Bibliográficas	28
Anexos	33

1. INTRODUÇÃO

Este estudo relata e discute as experiências vividas no estágio curricular realizado no período de 04 de janeiro a 26 de fevereiro de 2016 na empresa COPTec junto aos produtores de arroz orgânico assentados da reforma agrária no assentamento *Filhos de Sepé*, distrito de Águas Claras, município de Viamão, Rio Grande do Sul. O estágio realizado buscou identificar no manejo orgânico da lavoura de arroz práticas de baixo impacto ambiental na produção da cultura, em especial, nas questões relacionadas à utilização da água. Há de se considerar que a área onde se desenvolveu esse estudo está inserida numa das bacias hidrográficas mais degradadas do estado e que a lavoura arrozeira, de acordo com o Plano de Bacia do Rio Gravataí, utiliza 95% do volume total das águas consumidas na bacia (SEMA, 2012). Portanto, um manejo de menor impacto ambiental na utilização do recurso contribuiria não somente com o aumento da eficiência na produção de arroz, mas também com a preservação da bacia e do ambiente em seu entorno.

O assentamento situa-se na Bacia Hidrográfica do Gravataí, dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do “Banhado Grande” e abriga a Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos”. A bacia é constituída por 21 sub-bacias e abrange uma área de 1.977,39 km² e população estimada em 1.298.046 habitantes entre os municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão. O assentamento é banhado pelas sub-bacias do arroio do Vigário que constitui 6,46% da área total e a do Alexandrina, 1,72% da área total (INCRA, 2008). Esta condição proporciona boa disponibilidade hídrica para a irrigação da lavoura e, em contrapartida, lhe incute exigências ambientais que condicionam e regulam suas formas de produção (ZANG, 2014).

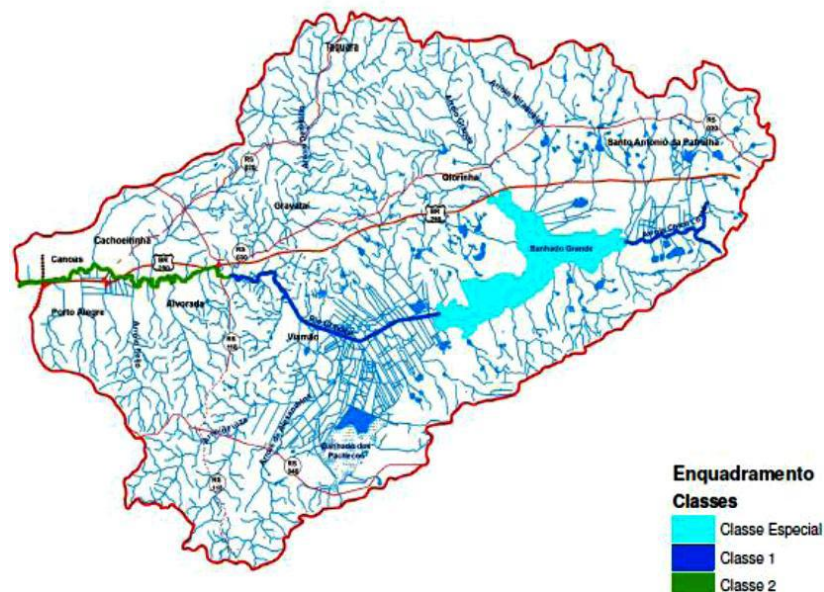
Os principais cursos de água da bacia são o rio Gravataí e os arroios Veadozinho, Três Figueiras, Feijó, Demétrio, Passo do Vigário e da Figueira. Há também na bacia três grandes banhados: Chico Lomã, Grande e dos Pachecos (SEMA, 2010). Os banhados são ecossistemas naturais da bacia que regulam a vazão das águas. O Banhado Grande, que regula as vazões do Gravataí, foi intensamente drenado para implantação de lavouras de arroz, o que diminuiu sua capacidade de armazenamento (FEPAM, 2016a). Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA, 2012), a disponibilidade hídrica na Bacia do Gravataí é muito baixa e a sua demanda hídrica é elevada. Nela, os principais usos da água são o abastecimento público, a

diluição de esgotos domésticos e efluentes industriais, o uso industrial, a criação animal e a irrigação de lavouras de arroz.

Nas áreas rurais, a erosão do solo, o assoreamento dos cursos d'água, a contaminação por agrotóxicos e por resíduos orgânicos impactam a bacia. E no trecho inferior do Gravataí, nas grandes áreas urbanas, o contingente populacional e a concentração de indústrias geram problemas ambientais ainda maiores devido ao grande volume de esgotos domésticos, de resíduos industriais e de lixo domiciliar (FEPAM, 2016a).

A Portaria SSMA nº 02/98, de 23/01/98, (FEPAM, 2016b), com base na Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), (BRASIL,1986), estabelece os objetivos de qualidade de água na bacia (Figura 1): **Classe Especial:** área núcleo APA do Banhado Grande; **Classe 1:** das nascentes do rio Gravataí até a foz do arroio Demétrio, à exceção da área núcleo do Banhado Grande; **Classe 2:** da foz do arroio Demétrio até a foz do rio Gravataí.

Figura 1 – Enquadramento territorial da bacia hidrográfica do Gravataí



Fonte: SEMA, 2012

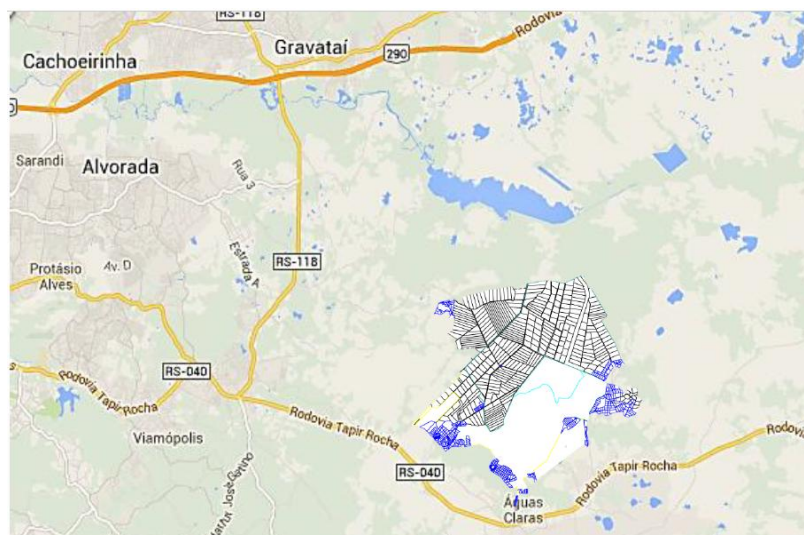
O monitoramento da bacia é realizado desde os anos 1980 pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) cujo relatório aponta, no trecho entre o arroio Demétrio e a foz do Gravataí, concentrações de coliformes fecais superiores a 500.000 NMP/100ml quando deveriam ser inferiores a 1.000 NMP/100ml. No trecho entre o arroio da Areia e a foz do Gravataí as concentrações de oxigênio dissolvido são baixíssimas e causam, historicamente, mortandade de peixes por asfixia. No entanto, a Fundação destaca melhorias na qualidade das

águas em Cachoeirinha atribuídas à operação de duas Estações de Tratamento de Esgotos implantadas pela CORSAN. Há também referência a estiagem ocorrida no verão de 2007 quando foram fechadas bombas de irrigação para as lavouras de arroz (FEPAM, 2016a).

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DO ASSENTAMENTO *FILHOS DE SEPÉ*

O Assentamento *Filhos de Sepé* está localizado no distrito de Águas Claras, 11 km a leste da sede do município de Viamão, na região metropolitana de Porto Alegre (Figura 2). Com área total 9.450 ha, é o maior assentamento de Reforma Agrária do Rio Grande do Sul. Está organizado em quatro setores com divisões dos lotes de produção e de moradia. Setor A composto por 112 famílias, setor B composto por 30 famílias, setor C composto por 115 famílias e setor D composto por 108 famílias, totalizando 376 famílias. Está inserido na região da Depressão Central, pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, é banhado pelos arroios Vigário e Alexandrina, e abriga a nascente do arroio Águas Claras. O clima Cfa, segundo classificação de Köppen, e o relevo plano a suave ondulado constituem banhados e também várzeas propensas à inundação em períodos do ano de maior precipitação (PREISS, 2013). As classes de solo predominantes são os Argissolos, os Planossolos, os Gleissolos e os Organossolos.

Figura 2 - Localização do Assentamento Filhos de Sepé, Viamão, RS.



Fonte: ZANG, 2014

As fontes de irrigação disponíveis no assentamento constituem o Complexo Águas Claras, composto pela barragem das Águas Claras, com área de 2.199 ha, 514 ha de lago e

1.685 ha de banhado o qual integra a UC Refúgio da Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos”. A Bacia de contribuição com 5.290 ha abrange ainda a Nascente Águas Claras e o Arroio Canita. Estes recursos são utilizados quase que integralmente na irrigação por inundação do cultivo de arroz. A distribuição das águas para as lavouras é realizada por uma rede de canais cuja vazão é controlada por 14 registros de gaveta (DIEL, 2011).

O assentamento foi criado em 1998 com a publicação pelo INCRA do “Laudo de Avaliação do Imóvel Rural” da Fazenda Santa Fé que pertencia à empresa Incobrás Agrícola S.A, caracterizando-a para fins de Reforma Agrária. Nesse mesmo ano o Decreto Estadual n.º 38.971/1998 (Rio Grande do Sul, 1998) criou a APA do Banhado Grande, onde se insere a área do assentamento, gerando uma série de discussões sobre o cumprimento da legislação ambiental e do sistema produtivo a ser adotado (PREISS, 2013).

A aquisição da Fazenda Santa Fé para fins da Reforma Agrária ocorreu em dezembro de 1998 dando início ao assentamento de 376 famílias oriundas de 115 municípios do estado na área de 9.450 ha mediante a assinatura de um “Contrato de Assentamento Provisório” junto ao INCRA. O contrato estabelece as normas de permanência dos assentados na área, entre elas a proibição do corte de vegetação em áreas de APP, a caça ou captura de animais silvestres, o uso de fogo ou queimadas, o uso não autorizado ou o desperdício d’água e o uso de agrotóxicos, produtos químicos ou transgênicos. Em 2002, foram cedidos à SEMA 2.543,46 ha da área do assentamento para a criação da Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos” (PREISS, 2013).

De acordo com BRASIL (2000), uma APA é uma Unidade de Uso Sustentado, geralmente ocupa uma área extensa, com baixa densidade demográfica onde se conciliam a preservação ambiental e os processos de produção com objetivos de proteger a diversidade biológica, disciplinar a ocupação e assegurar usos de baixo impacto ambiental dos recursos naturais (DIEL, 2011). A APA do Banhado Grande abrange os municípios de Glorinha, Gravataí, Santo Antonio da Patrulha e Viamão. Estende-se por 133.000 ha e abriga o conjunto de banhados formadores do rio Gravataí: Chico Lomã, em Santo Antônio da Patrulha; Banhado dos Pachecos, em Viamão; e Banhado Grande, nos municípios de Gravataí e Glorinha (SEMA, 2010).

Em função da legislação ambiental foram demarcadas as Áreas de Preservação Permanente e as de Reserva Legal no assentamento e, em 2004, o Convênio da FAURGS/UFRGS/IPH e INCRA realizou um estudo hidrológico para determinar os limites da utilização de seus recursos hídricos. Os resultados indicaram insuficiência do sistema de

irrigação para o atendimento da área em sua totalidade e a SEMA determinou o limite ambiental de uso de água na cota 11 da Barragem das Águas Claras. Então as áreas de cultivo de arroz foram definidas abaixo da cota 10, permitindo a irrigação por gravidade num perímetro de 3400 ha e limitando a área máxima de cultivo a 1600 ha por safra. O estudo também subsidiou a obtenção da outorga de uso da água e a licença ambiental junto aos órgãos competentes e, ainda, a determinação da derivação de 0,3m³/s de água do complexo das Águas Claras para o Rio Gravataí no período de outubro a março de cada ano (ZANG, 2014).

3. CARACTERIZAÇÃO DA COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS (COPTec)

O estágio foi realizado na COPTec, uma cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos, fundada em 1996 e que atua em assentamentos de reforma agrária existentes no Estado do Rio Grande do Sul, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável através da elaboração de projetos técnicos. Elabora e acompanha a execução de convênios ou de projetos de crédito para as famílias assentadas que visam à melhoria e ao aumento da produtividade e da produção e que não agridam o meio ambiente. Destacam-se, entre os projetos desenvolvidos: o acompanhamento e a orientação técnica às famílias assentadas, a elaboração de diagnósticos, estudos e projetos técnicos nos quais são empregadas metodologias participativas (COPTec, 2016).

A COPTec atua em 135 assentamentos distribuídos em 36 municípios, cujos núcleos operacionais são: Candiota, Pinheiro Machado, Santana do Livramento, São Gabriel, São Miguel das Missões, São Luiz Gonzaga, Tupanciretã, Eldorado do Sul e Nova Santa Rita. Presta serviços de assistência técnica no Programa de Consolidação dos Assentamentos de Reforma Agrária (PAC), nos municípios de Aceguá, Hulha Negra, Candiota e Viamão. Através do Convênio Incra/Coptec-Leite Sul, capacita as famílias assentadas e profissionais que atuam nas áreas de reforma agrária. E conta com mais de 120 profissionais das ciências agrárias e das ciências humanas (COPTec, 2016). No assentamento *Filhos de Sepé*, a COPTec mantém um engenheiro agroecológico, Marthin Zang e um técnico agrícola, Cleverson Nunes, para o acompanhamento da produção de arroz junto ao Distrito de Irrigação.

O Distrito de Irrigação é uma associação civil de direito privado sem fins lucrativos, formada por agricultores irrigantes do assentamento, incumbida pelo INCRA pela administração, operação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum e pelo rateio das despesas destas atividades. A participação nesta associação é obrigatória aos agricultores que recebem água fornecida pelo Distrito de Irrigação (DIEL, 2011).

A associação apresenta a seguinte estrutura organizativa: Assembleia Geral, em que participam todos os irrigantes e tem função deliberativa; Conselho Fiscal, cujos integrantes são escolhidos em Assembleia Geral e realizam a gestão econômica e financeira da organização; Conselho Administrativo, eleito em Assembleia Geral com função de estabelecer a política de atuação, as diretrizes gerais e normas da organização; e Gerência Executiva, o órgão executor (ZANG, 2014).

A gestão do perímetro de irrigação é realizada através de metodologias participativas e democráticas e emprega outros instrumentos: estudos técnicos sobre o sistema de irrigação e drenagem e novos dados levantados; estrutura organizativa e suas instâncias; uso de tecnologias: aparelhos e softwares; reuniões do Conselho; Estatuto e Regimento da AAFISE e do Distrito de Irrigação; Edital de Safra: elaborado pelo Distrito de Irrigação e pelo INCRA que determina os critérios políticos, técnicos, e financeiros referentes a cada safra; Projetos de lavoura: constituídos de propostas técnicas de cultivo, da análise de campo das condições de irrigação e drenagem, dos Contratos de Irrigação e Drenagem, do croqui do arranjo das lavouras, e da avaliação das propostas de cultivo elaboradas; Plano anual de gestão: estrutura necessária, estratégias de atuação, demonstrativo de custos, dentre outros; Planejamento de cultivo; Contrato de Irrigação e Drenagem; Taxa de uso da água; Outorga e Licença para o uso da água; Relatório de gestão de cada safra (ZANG, 2014).

A Gestão dos Recursos Hídricos é desenvolvida de acordo com as determinações das legislações vigentes: Lei Estadual N° 14328 de 23/10/2013, pela Lei Federal n° 12.787 de II de janeiro de 2013, pela Lei Federal n° 9.433 de 8 de janeiro de 1997 e pela Lei Estadual n° 10.350, de 30 de dezembro de 1994, com suas respectivas regulamentações. Também se orienta pelo Decreto-lei n.º 306/2007 de 27 de agosto do Ministério do Meio Ambiente. E demais exigências dos órgãos ambientais envolvidos, o Comitê de Bacias do Rio Gravataí e as Unidades de Conservação: APA do Banhado Grande e Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos” (ZANG, 2014).

A infraestrutura pública para o uso comum da água e solos para a Irrigação e Drenagem compreende a Barragem das Águas Claras e diques, estruturas e equipamentos de

derivação, condução e distribuição de águas, estradas, canais e drenos da rede principal e secundários e outros bens definidos pelo INCRA e o Distrito de Irrigação (ZANG, 2014).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A produção de arroz irrigado é uma atividade agrícola tradicional no Rio Grande do Sul e que contribui significativamente com a nossa economia, visto que o estado ocupa a posição de maior produtor brasileiro de arroz irrigado. Em função disso vem se discutindo a sustentabilidade da lavoura na atualidade e seus caminhos futuros. Sob a perspectiva ambiental destacam-se as questões relacionadas aos recursos hídricos.

De acordo com a legislação brasileira, Lei Federal 9.433 de 1997, há necessidade de outorga para a utilização dos recursos hídricos na lavoura de arroz. Para a determinação de uma vazão outorgável, faz-se necessário um estudo hidrológico com base em dados climáticos regionais, dados de vazão e de usuários a montante e a jusante da bacia. Está é uma medida de regulação do consumo d'água na lavoura (SCHIMIDT, 2007).

De acordo com Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA, 2011) as práticas que conferem maior sustentabilidade à lavoura de arroz irrigado, relacionam-se ao uso racional dos agrotóxicos e de fertilizantes e ao aumento da eficiência do uso da água. Para a irrigação de um hectare de lavoura durante um ciclo da cultura considerando-se as perdas, são necessários cerca de 8 a 14 mil m³ de água. As boas práticas incluem a inundação das áreas em V3, a manutenção da lâmina d'água com 2,5 cm e da irrigação contínua até R7. Entre as práticas a serem evitadas constam a drenagem da lavoura e a utilização de lâmina d'água acima de 10 cm.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2005a) estima em 2 m³ a quantidade de água necessária para a produção de 1 kg de grãos de arroz com casca. Estima vazões que variam de 0,72 L s⁻¹ ha⁻¹ a 2 L s⁻¹ ha⁻¹ para suprir demandas da saturação do solo, formação da lâmina de água, evapotranspiração (ET) e reposição de perdas por infiltração lateral e por percolação. Na lavoura, a eficiência no uso dos recursos hídricos associa-se à adequação da superfície do solo, à largura e à altura das taipas de forma que permitam a irrigação e a drenagem dos quadros de forma independente e, também, ao sistema de entrada de água. No sistema de irrigação a eficiência está ligada a características físicas e topográficas, a construção de drenos e canais de irrigação e aos cuidados operacionais. Em canais de irrigação com grande extensão ocorrem perdas por evapotranspiração significativas

que podem ser minimizadas através da limpeza dos canais. A água perdida por infiltrações laterais e percolação pode atingir valores entre 2 e 6 mm dia⁻¹ até 20 mm dia⁻¹.

A água para irrigação da lavoura de arroz precisa atender determinados parâmetros de qualidade os quais relacionam-se à salinidade e à toxicidade. A salinidade é avaliada pela condutividade elétrica (CE), e classificada em três classes: sem restrição ao uso - CE < 0,7 ds m⁻¹; restrição moderada - CE entre 0,7 - 3,0 ds m⁻¹; e restrição severa - CE >3,0 ds m⁻¹. A toxicidade é avaliada em função da concentração de íons, de cloro (Cl), boro (B) e carbonatos. Teores de Cl e de carbonatos acima de 10 e 8,5 meq L⁻¹, respectivamente, restringem o uso na irrigação de arroz. A restrição por B se dá com valores acima de 2 mg L⁻¹. Além disso, teores de NaCl na faixa 2.500 ppm, no início da fase reprodutiva, podem reduzir a produtividade em mais de 50% (EMBRAPA, 2005a).

Além da elevada demanda hídrica, a lavoura de arroz também modifica a qualidade das águas podendo causar contaminação física por sedimentos em suspensão; ou química por resíduos de agroquímicos e fertilizantes; e ainda biológica por microorganismos. Através da drenagem das lavouras, os resíduos químicos e os organismos transportados com a água podem causar a poluição de mananciais com influências sobre a fauna, a flora e a saúde humana, além do assorear os corpos hídricos por partículas em suspensão (SCHIMIDT, 2007). Há de se considerar também a aplicação aérea de agroquímicos, que potencializa os riscos de danos ambientais em função da deriva.

De acordo com EMBRAPA (2016), a relação da lavoura arroteira com o meio ambiente necessita de adequações que conduzam o manejo a uma condição de menor impacto ambiental reduzindo o uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Agrotóxicos são biocidas, matam organismos nocivos, mas raramente são seletivos. Sua ação interfere em processos bioquímicos e fisiológicos de organismos não-alvos. Seu impacto sobre o meio inclui mudanças adversas na qualidade ambiental e redução no potencial produtivo. O seu comportamento é determinado por processos de transferência e degradação, e por suas interações. A avaliação de seus impactos em lavouras de arroz irrigado deve incidir sobre: a qualidade das fontes de águas naturais, superficiais e subterrâneas, sobre vertebrados, com ênfase em peixes; invertebrados aquáticos não-alvos, crustáceos, microcrustáceos, insetos aquáticos e suas larvas, moluscos, anelídeos, nematóides e rotíferos; e, microflora, microorganismos.

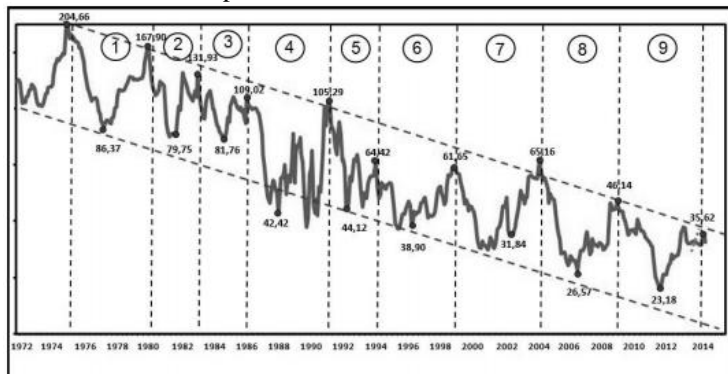
O Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Manual de Impactos Ambientais - Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas (BRASIL, 2016a),

destaca que a utilização de novas práticas que reduzam ou eliminem a utilização de agrotóxicos na produção vegetal são indispensáveis para a produção de alimentos mais saudáveis à saúde do homem e com menores riscos de contaminação do meio ambiente. Segundo PRIMEL et al., (2005), a aplicação de agroquímicos causa grandes problemas ambientais, pois são tóxicos, cancerígenos, mutagênicos, teratogênicos e mimetizadores de hormônios. Suas formulações contêm elementos-traços Cu, As, Hg, Pb, Mn e Zn, assim como as formulações de fertilizantes químicos as quais contêm: Cd, Cr, Mo, Pb, U, V e Zn. Elementos-traço não se degradam na natureza permanecendo no meio ambiente por muito tempo (LIMA & MEURER, 2013).

A perda de solos provocada pela erosão hídrica, carreando nutrientes e matéria orgânica é outro fator de contaminação ambiental. A aplicação de adubos durante longo período acarreta o aumento das concentrações de fósforo (P) no solo. Este elemento é adsorvido às partículas do solo em suspensão na água de irrigação e é drenado da lavoura indo se acumular em corpos hídricos onde é prejudicial à biota (REIMCHE, 2010). Cerca de 700 compostos químicos, incluindo cerca de 600 compostos orgânicos são encontrados em amostras de água superficiais (PRIMEL et al., 2005).

Outro fator de importância a ser considerado é a redução na remuneração da produção orizícola que vem ocorrendo ao longo dos anos. De acordo com SOSBAI (2012) vem ocorrendo uma queda anual de cerca 4% no preço pago pelo arroz (Figura 3). Diante destes fatores, a necessidade de mudanças nas formas de produção que incorporem elementos de menor impacto ambiental e proporcionem maior remuneração ao produtor se tornam cada vez mais urgentes (SILVEIRA et al., 2013).

Figura 3 - Evolução do preço do arroz (SC 5kg) em Santa Catarina, no período de 1972 a 2014. Valores em Reais indexados pelo IGP_di. Base: Fevereiro/2012.



Fonte: SOSBAI, 2012

O manejo orgânico de arroz é uma alternativa de cultivo que exclui o emprego de produtos sintéticos como fertilizantes e agrotóxicos, sendo baseada em práticas ecológicas para a manutenção da produtividade e da saúde do solo, para suprir nutrientes às plantas, aumentar a sanidade e a resistência a insetos, pragas e moléstias (OLIVEIRA, 2007). Trata-se de um manejo de baixo impacto ambiental, em conformidade com uma legislação própria, a lei 10.833 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003) e que agrega valor ao produto. No Brasil, vem se observando o crescente aumento no consumo de alimentos orgânicos e, muitas vezes, a sua demanda é maior que a oferta. Assim, a produção orgânica de arroz representa a possibilidade de redução de impacto ambiental na produção e de diferenciação do produto no mercado, agregando valor e melhorando a remuneração ao produtor (BRASIL, 2007).

Em 2002, com apoio da Cooperativa Central dos Assentamentos do Rio Grande do Sul COCEARGS e da Cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos – COPTEC, foi criado um Grupo Gestor do Arroz Ecológico, nos assentamentos da região metropolitana de Porto Alegre, nos municípios de Nova Santa Rita, Tapes e Viamão (SILVEIRA et al., 2013). O grupo reúne os produtores, sistematiza dados e experiências de produção, negocia com instituições públicas e privadas, e busca ampliar o número de produtores de arroz (MENEGON et al., 2009). Hoje, a produção orgânica de arroz é a base da economia dos assentamentos e é toda certificada pelo IMO, Instituto de Mercado Ecológico (VIGNOLO et al., 2011). A CONAB, Companhia Nacional do Abastecimento, é responsável pela compra de mais de 70% da produção, que é redistribuída para escolas do Rio Grande do Sul, São Paulo e Brasília (Governo do Estado do RS, 2014).

O sistema de produção adotado foi o pré-germinado o qual utiliza um conjunto de técnicas adotadas em áreas sistematizadas onde as sementes, previamente germinadas, são lançadas em quadros nivelados e inundados. Este sistema é viável em áreas que apresentam problemas de infestação de arroz vermelho. O pré-germinado apresenta vantagens como: controle eficiente do arroz vermelho, menor dependência do clima para o preparo do solo e semeadura, menor consumo de água para irrigação e permite o planejamento mais efetivo das atividades da lavoura. No Rio Grande do Sul há dificuldades em determinadas regiões ocorre ataque de aves e moluscos no período de emergência; falta de domínio no manejo da água e falta de cultivares melhor adaptadas ao sistema pré-germinado (EMBRAPA, 2005b).

Um dos desafios da produção de arroz ecológico nos assentamentos é o aumento da produtividade média. Segundo ZANG (2014), no assentamento *Filhos de Sepé*, na safra 2014/2015, a média atingiu cerca de 4 t ha⁻¹ o que contrasta com a média estadual, cerca 7,7 t

ha⁻¹ para a mesma safra (IBGE, 2016) e também com informações sobre experiências com produtores de Rio do Sul, SC, com produção orgânica de arroz numa área de 120 ha em que são relatadas produtividades médias de 5,75 t ha⁻¹ no ano de 1996 e de 6,3 t ha⁻¹ em 2001 (MUNIZ & SILVA, 2002).

No Assentamento *Filhos de Sepé*, a opção pela produção orgânica de arroz se deu muito em função de exigências contratuais com o INCRA, e mesmo assim demorou a se estabelecer. Há relatos de diversos conflitos e irregularidades contratuais que envolveram assentados e que chamaram a atenção do Ministério Público Federal, do Ministério Público Estadual e da Brigada Militar, ocorrendo, inclusive, apreensão da produção de arroz em 142 lotes, totalizando 1240 ha, pela Justiça Federal. Por outro lado, em outras propriedades rurais situadas na APA do Banhado Grande e próximas à UC Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos”, são realizadas pulverizações aéreas, há desvios em cursos de água e mau uso dos recursos naturais e não há penalização pelos órgãos responsáveis. Além disso, a elaboração dos planos de manejo da APA do Banhado Grande e da UC Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos”, que deveria regulamentar a utilização dos recursos naturais na área, ainda não foi finalizada e têm havido conflitos no processo de elaboração (DIEL, 2011).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas durante o período de estágio relacionam-se com a produção orgânica de arroz no Assentamento Filhos de Sepé e em outros assentamentos da Região metropolitana de Porto Alegre e consistem no acompanhamento de atividades a campo, ou realizadas no escritório da COPTEC, e na participação em reuniões, palestras e dias de campo.

Antes do início formal do estágio, no dia 5 de dezembro, houve a participação na semeadura manual de arroz numa área experimental em Palmares do Sul. A área já estava preparada e compreendia cerca 0,7 ha divididos em duas canchas com uma lâmina d'água de cerca de 10 cm. As sementes, 150 kg, já pré-germinadas, estavam sob uma lona, próximas a um açude onde havia sido realizada a pré-germinação, a área que seria plantada ficava a 300 m dali. As sementes foram levadas para as canchas, fez-se uma marcação visual em uma das cabeceiras para orientar os semeadores e teve início a semeadura, pouco a pouco, todos que ali estavam foram participando do ato: o engenheiro agroecológico da COPTEC, um técnico

agrícola, um representante da COPERAVI, o proprietário do lote, três vizinhos e dois estagiários.

No dia 5 de janeiro, pela parte da manhã, a equipe técnica da COPTEC em Viamão realizou sua reunião de planejamento semanal, na qual foi determinada a agenda da semana entre outros assuntos. Na parte da tarde, foi realizado um laudo técnico na lavoura do Sr. Ivan. Segundo o produtor, a área de cerca de 7 ha havia sido semeada no dia 23 de dezembro e no dia 25 a chuva forte que havia precipitado inundou a área causando a perda da lavoura. A área foi percorrida e observou-se a emergência de plântulas de arroz esparsas, em estádios entre V2 e V4, formação de poças d'água oriundas dos desníveis da lavoura. Conversou-se com o produtor que relatou ter sido este o primeiro ano que planta nesta área e que ainda não a conhecia bem, mas que iria ressemeiar. Também foram percorridas áreas vizinhas que haviam sido semeadas por ele no mês de novembro, com plantas já em estágio de diferenciação da panícula, onde se viu uma lavoura muito bem conduzida: limpa, com boa densidade e com plantas viçosas. Em seguida foi preenchido o laudo, que foi assinado pelo produtor e que seria posteriormente enviado à cooperativa regional, para que o produtor obtivesse a isenção do pagamento das sementes utilizadas na semeadura da área inundada.

Durante duas semanas as principais atividades realizadas foram o preenchimento do questionário sócio econômico do Sistema Integrado de Gestão Rural da ATES realizado com produtores e o acompanhamento de lavouras atingidas pela chuva do dia 25 de dezembro, o preenchimento de laudos, o acompanhamento da limpeza de canais e da manutenção do maquinário e conversas com produtores. Destas, destaca-se que alguns realizaram a semeadura sem pré-germinação, semeando em lâmina d'água com cerca de 5 cm e drenando a lavoura cerca de 18h a 36 horas após a semeadura obtendo um estande homogêneo e denso. Apesar disso, os produtores queixaram-se da qualidade das sementes distribuídas pela cooperativa nesta safra, alegando, como pode ser observado em algumas lavouras, baixo poder de germinação. Houve relatos de que as sementes estavam carunchadas, que havia um pó branco nos sacos de sementes que virava uma pasta quando umedecidas o que dificultava a sua distribuição na lavoura, pois entupia o distribuidor. Outro ponto discutido foi em relação à fertilidade dos solos, o preço dos insumos e a falta de alternativas para o aporte de nitrogênio. De modo geral, percebe-se que alguns produtores realizam um manejo da fertilidade do solo aos moldes da agricultura convencional, apenas substituindo os insumos químicos por insumos orgânicos, o que não lhes permite alcançar a produtividade desejada. Outros plantam

em áreas que sofrem inundação durante o período de inverno, o que dificulta qualquer manejo no período.

Na reunião semanal da equipe técnica no dia 18 de janeiro, foi colocada em pauta a “crise hídrica” no assentamento. Mais de três semanas haviam transcorrido desde a última chuva e o nível d’água na barragem começava a impor restrições de uso, pois se aproximava do limite útil, cota 12. Entre os dias 14 e 18 de janeiro, a barragem havia baixado 20 cm, preocupando a todos, embora as previsões indicassem chuva para o início daquela semana. Além disso, integrantes do Distrito de Irrigação que participavam da reunião informaram que algumas lavouras estavam sem água e que não havia como atender a todas as demandas simultaneamente, alguns produtores teriam que esperar.

Começaram então as visitas às lavouras que necessitavam de água no intuito de se determinar prioridades, o critério utilizado para determinação das lavouras que seriam atendidas prioritariamente foi a época de semeadura: teriam prioridade aquelas semeadas há mais de 45 dias. À campo, no entanto, foi encontrada pelo menos uma lavoura, semeada com mais de 50 dias, que não foi possível irrigar, em função de se tratar de uma área alta que necessitava que o nível de água no canal subisse para atingir a entrada da lavoura. Porém para a elevação do nível do canal seria preciso o represamento, o que faria com que uma área grande de lavouras a jusante ficasse sem água. Assim foi necessário convencer o produtor que ele precisaria esperar mais alguns dias para dispor de água na lavoura.

Também foi percorrida uma lavoura com cerca de 30 ha, cujos produtores reclamavam da falta d’água há alguns dias, mas se observou que apenas uma cancha, com cerca de 1,5 ha, é que estava seca, havendo abundância de água em todo o restante da área. Foi solicitada a compreensão desses produtores justificando que havia outras áreas em situação mais grave e manteve-se a mesma vazão para esta lavoura. Em meio a isso, um canal que deveria estar fechado, pois irrigava uma área que não havia sido plantada neste ano e que estava sendo ocupada com gado, havia sido aberto naquele final de semana sem autorização, diminuindo ainda mais o volume d’água no canal principal, pondo em risco algumas lavouras e causando contratemplos.

O Distrito de Irrigação dobrava esforços no intuito de ajustar uma regulação no sistema de irrigação que atendesse da melhor forma às demandas de todos os produtores. O desafio consistia em fazer com que as lavouras altas a montante recebessem água sem diminuir excessivamente a vazão nos canais, de forma que as lavouras a jusante continuassem recebendo água em quantidade suficiente. A estratégia adotada foi o barramento d’água e a

elevação do nível no canal a partir das áreas mais baixas, até que a água se acumulasse no canal e atingisse as lavouras mais altas. No entanto, foi um processo lento e que necessitou do convencimento dos produtores e do trabalho de toda a equipe executiva.

Na reunião do dia 25 de janeiro, a “crise d’água” ainda era pauta. Contrariando as previsões, havia transcorrido mais uma semana sem chuvas. Na tarde do mesmo dia, técnicos da COPTEC e integrantes do Distrito de irrigação se reuniram para discutir a situação hídrica no assentamento, buscar medidas para enfrentá-la e preparar a pauta para a reunião com os grupos de produtores que aconteceria dois dias depois.

No dia 26 de janeiro houve a participação na reunião do grupo Gestor do Arroz em Eldorado do Sul. A reunião contou com a participação de produtores de diversos assentamentos do estado: Tapes, Manoel Viana, São Gabriel, Nova Santa Rita, Capela de Santana, Eldorado do Sul e Viamão. Em pauta a avaliação da situação da área plantada no estado, 4.832 ha, frente aos vendavais do final de dezembro que arrasaram mais de mil hectares de lavoura. Foi realizado o levantamento da expectativa de produção, para o qual se considerou uma produtividade média de 5 toneladas por hectare. Foi exposta a estratégia de armazenamento adotada pela cooperativa relacionando unidades de armazenamento e unidades de produção. Discutiu-se brevemente o sistema de classificação e tipologia de grãos, e o armazenamento e foram apontados cuidados que podem ser tomados pelos produtores para se evitar perdas. Foi apresentada a política para financiamentos e juros que serão aplicados pela cooperativa para a safra 2015/16. Também se discutiu a abertura oficial da colheita 2015/2016, que foi realizada em Viamão, no dia 18 de março com presença de representantes de Estado e de instituições públicas. Além disso, iniciou-se um debate de planejamento para a safra 2016/2017: financiamento, desafios de produtividade e estratégias de certificação.

Na tarde do dia 27 de janeiro, houve a reunião entre os grupos de produtores, técnicos da COPTEC e Distrito de Irrigação, em pauta a “crise hídrica” no assentamento. Foram levantadas algumas causas da crise. Entre elas, houve certo consenso de que por ter sido um ano muito chuvoso, muitos produtores acabaram desperdiçando água. O nível da barragem diminuía cerca de 8 cm por dia e havia menos de 80 cm de volume útil, ou seja, o que correspondia a 10 dias de uso do recurso hídrico. Em função disso foi acordado que se fechassem os drenos das lavouras que ainda os mantinham abertos. Foi feito o levantamento das áreas que ainda necessitavam de água e discutidas as formas de fazer com que a água chegasse até elas. Foi determinado o fechamento das comportas da barragem no dia 30 de janeiro. Foi determinado que só o Distrito de Irrigação tinha autorização para regular o

sistema de irrigação e quem o fizesse por conta seria multado em 50 sacos de arroz. Nessa mesma reunião foram relatados os encaminhamentos do Grupo Gestor para a safra 2015/2016: colheita, armazenamento, juros e financiamentos, preços de sementes e encaminhamentos para a próxima safra. No dia 28 de janeiro foram percorridas as lavouras que ainda necessitavam de água e o sistema de drenagem foi regulado de forma a atender essas demandas.

No dia 29 de janeiro houve a participação no Dia de Campo de Produção de Sementes, em Eldorado do Sul. Na parte da manhã, na lavoura, foi apresentado um histórico da área destacando suas peculiaridades físicas e produtivas, falou-se sobre o manejo dado à área e também sobre as diferenças entre produção de sementes e produção de grãos. Em seguida, num outro ponto, se observou com mais atenção as plantas espontâneas que povoavam a lavoura, entre elas algumas variedades de arroz vermelho e arroz preto com porte muito semelhantes às cultivares de arroz branco cultivadas. Na parte da tarde, houve uma palestra sobre manejo orgânico da fertilidade do solo e produção ecológica de arroz com o Engenheiro Agrônomo e produtor João Wolkmann, que destacou a importância da drenagem e microdrenagem das áreas de produção de arroz, além da utilização do gado, do uso de biofertilizantes e também de épocas de preparo, de aplicação de insumos no solo e de semeadura.

No dia 30 de janeiro, uma tempestade de grande intensidade que atingiu a região metropolitana trouxe de volta a chuva para o assentamento em Viamão. Na segunda feira, dia 1 de fevereiro, o nível da barragem que continuava com as comportas fechadas, já havia subido mais de 25 cm e continuaria a subir nos dias que se seguiram. Encerrava-se aí a “crise hídrica” no assentamento.

Nas duas primeiras semanas de fevereiro ocorreram uma palestra sobre cuidados com pós-colheita e armazenamento, em Eldorado do Sul, ministrada pelo Professor Rafael Gomes Dionello, UFRGS; um dia de campo, na COPERAVI em Viamão, com participação de Técnicos da Emater de Capivari do Sul, que demonstraram como é realizada a classificação de arroz e trouxeram esclarecimentos sobre o tema, além de avaliar e discutir as estruturas da cooperativa utilizadas no armazenamento do arroz. Nesse período também foram percorridos os campos de sementes auxiliando na limpeza dos mesmos: arranquio de plantas de arroz vermelho e de arroz preto, preparando-os para a inspeção da certificadora.

No dia 8 de fevereiro iniciou-se a colheita nos campos de sementes e no final da semana seguinte, iniciaria a colheita de grãos. Essas operações foram realizadas de forma

mecanizada e puderam ser acompanhadas em algumas oportunidades, quando também se pôde conversar com os produtores sobre peculiaridades da produção. Foi colocado, por exemplo, que os campos de sementes são plantados no início de outubro, período em que a temperatura do solo ainda é baixa de forma que as sementes demoram mais para germinarem o que causa maior dificuldade de conter as plantas espontâneas, pois não se pode inundar a área. Outra dificuldade apontada pelos produtores é o controle do caramujo, pois se tratam de áreas muito baixas que permanecem inundadas durante o inverno o que contribui para a infestação dos moluscos. Entre as práticas consideradas favoráveis pelos produtores, está a entrada do gado na resteva do arroz. Segundo eles, o gado ajuda a derrubar a massa de forragem sobre o solo, seja pelo pastejo, seja pelo pisoteio, o que permite a entrada de ar e luz e a germinação de sementes de plantas espontâneas. O gado também é importante no pastejo dessas plantas e na fertilização do solo.

5.1 MANEJO ORGÂNICO DO ARROZ NOS ASSENTAMENTOS

De acordo com a cartilha do Grupo Gestor do Arroz Ecológico e da COPTEC, o manejo orgânico nas lavouras dos assentamentos da regional de Porto Alegre segue, entre outras, as seguintes recomendações:

É interrompida a irrigação da área quando os grãos atingem o estágio farináceo, diminuindo o consumo de água e melhorando as condições de colheita. A prática possibilita a entrada de ar e luz no solo e auxilia na decomposição do material orgânico. Além de reduzir os efeitos tóxicos do alumínio e do ferro aumentando a disponibilidade de outros minerais. Após a colheita a resteva é incorporada superficialmente com rolo faca ou grade acelerando a decomposição do material orgânico que é fonte de nutrientes para o solo, possibilita a aeração e a entrada de luz no solo e estimula a atividade da biota. Também reduz focos de doenças e de insetos que se desenvolvem durante a safra e permanecem na palhada ou no solo.

A aplicação de uma dose de 1,5 ton ha⁻¹ a 2 ton ha⁻¹ de adubo orgânico compostado, sessenta dias antes do alagamento da área, estimula a atividade biológica do solo e incorpora matéria orgânica. A liberação dos nutrientes às plantas se dá de forma lenta e cumulativa em condições favoráveis de umidade, temperatura, aeração e ação da biota. O Fosfato Natural, aplicado noventa dias antes da semeadura, é fonte de fósforo para a solução do solo e para as plantas. Nesse mesmo período a aplicação superficial de calcário dolomítico disponibiliza

calcário e magnésio, diminui a toxidez por alumínio, manganês e ferro e aumenta o pH do solo (pH ideal entre 6 e 6,5).

A Aplicação superficial de 1,5 ton/ha⁻¹ a 2ton/ha⁻¹ de farinha de rochas (basalto e granito) noventa dias antes da semeadura, disponibiliza macro e micronutrientes que auxiliam no aumento da produtividade. As cinzas também são fontes de macro e micronutrientes prontamente disponíveis às plantas que aumentam a sanidade e estimulam a atividade biológica do solo. Recomenda-se a aplicação sessenta dias antes da semeadura.

O uso racional da água contribui para a redução de impactos ambientais das lavouras de arroz de base agroecológica. O manejo da irrigação e da drenagem tem importância na nutrição e na sanidade das plantas, no controle de plantas indesejadas e de pragas e doenças. Os momentos críticos de demanda hídrica são: o estabelecimento da lavoura, com alagamento quarenta dias antes da semeadura; no controle de plantas indesejadas; no perfilhamento; e no período de diferenciação da panícula e enchimento dos grãos.

O preparo antecipado do solo deve permitir a semeadura na época recomendada e as primeiras operações devem ser realizadas com solo seco. O preparo deve incorporar o material orgânico, aerar o solo, reduzir ou eliminar focos de insetos e doenças, controlar plantas indesejadas, corrigir desníveis da área para facilitar o manejo da água e a formação do lodo para receber a semeadura.

Quarenta dias antes da semeadura deve ocorrer o alagamento das parcelas. Sempre que possível deve-se aproveitar a água das chuvas. Com o alagamento cessa o metabolismo aeróbio da biota do solo e se inicia o anaeróbio e a fermentação. Nos primeiros trinta dias aumentam as concentrações dos ácidos orgânicos que podem atingir concentrações de até 3 ton/ha gerando condições adversas à germinação, ao desenvolvimento das plantas e à absorção de nutrientes. Quarenta dias após o alagamento se reestabelecem as condições de equilíbrio. Há redução do pH para próximo do neutro, os nutrientes são disponibilizados para a solução do solo, as sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa*) e de capim arroz (*Echinochloa spp.*) no solo são induzidas à dormência.

A fertilidade do agroecossistema se dá pelo manejo da matéria orgânica que corrige a carência de nutrientes e aumenta a resistência a insetos e doenças. Conforme o material de origem do solo faz-se necessário a incorporação de minerais através de rochas de baixa solubilidade, ou de outras fontes.

A qualidade da semente de arroz é um dos fatores que influenciam a uniformidade da lavoura. É fundamental uma semente de qualidade, certificada ou fiscalizada, que garanta a

germinação, o vigor, a pureza e a sanidade. Além dos atributos de qualidade referenciada, deve ser de origem conhecida e idônea. As variedades devem garantir potencial produtivo e estar de acordo com características do solo, práticas de manejo adotadas, e demandas de mercado. A densidade das cultivares de ciclo precoce e médio deve ser mais alta do que as de ciclo tardio no manejo agroecológico, para compensar perdas pelo ataque de caramujos, pássaros, método mecânico de semeadura, manejo alto da lâmina d'água para controlar as plantas indesejadas e também devido à competição com outras plantas. A população ideal é de cerca de 350 pl/m².

A época de semeadura é um fator que interfere diretamente no rendimento de grãos devido à radiação solar e à temperatura do ar. As fases da cultura mais sensíveis à temperatura são o emborrachamento e a floração. A temperatura ótima na germinação varia entre 20°C e 35°C, na floração entre 30°C e 33°C e na maturação entre 20°C e 25°C. Temperaturas acima de 35°C causam esterilidade das espiguetas. A época de semeadura pode variar de acordo com o ciclo da cultivar utilizada: ciclo precoce, IRGA 417, semeadura entre 15/10 e 10/11; ciclo médio, IRGA 424, semeadura entre 01/10 e 10/11; e ciclo tardio, Epagri, semeadura até 10/10.

6. DISCUSSÃO

De acordo com o referencial teórico discutido, as práticas de menor impacto ambiental no manejo da lavoura de arroz relacionam-se ao uso racional dos agrotóxicos e de fertilizantes químicos e ao aumento da eficiência do uso da água. Outro aspecto relevante é a produtividade, pois se relaciona diretamente com o retorno econômico da atividade.

De acordo com a cartilha de manejo do Grupo Gestor do Arroz Ecológico/COPTEC, e com o que se observou durante o período de estágio, uma prática de baixo impacto ambiental utilizada na produção orgânica é a eliminação da utilização de agrotóxicos. Essa prática é fundamental para a preservação do meio ambiente, pois contribui para a melhoria na qualidade das águas que são devolvidas à bacia uma vez que são justamente os agrotóxicos utilizados em lavouras de arroz os maiores responsáveis pela contaminação destas águas.

Em relação ao uso de fertilizantes, a produção ecológica adota fertilizantes orgânicos, compostados ou diluídos, além de pó de rocha, calcário e fosfato natural, o que exclui a possibilidade de contaminação da lavoura por elementos-traço, no entanto, não exclui a

possibilidade de contaminação das águas por concentrações elevadas de nutrientes, P, o que pode vir a ocorrer em caso de uma adubação desequilibrada, com excesso deste nutriente.

Em relação ao uso da água, pode-se observar que o manejo ecológico requer a drenagem da lavoura em alguns estádios, seja para o controle de plantas espontâneas, seja para o controle de pragas ou doenças; e em outros há necessidade de elevar o nível da lâmina d'água nas canchas. Isso pode significar um consumo de água alto. No entanto, não se pôde monitorar isto, pois não havia instrumentos de aferição disponíveis no local do estágio.

Em relação à produtividade média de 4 t ha^{-1} na safra 201/2015 pode-se dizer, em primeiro lugar que ela encobre problemas que ocorrem na área do assentamento, mas ao mesmo tempo, desmerece o trabalho de alguns produtores que obtêm uma produtividade muito superior a média. Essa discussão é extensa, pois a produtividade reflete todo o trabalho realizado na lavoura e também as circunstâncias climáticas ou condições edáficas.

De acordo com o relato de alguns produtores e com o que se observou no período de estágio, podem ser enumerados alguns destes fatores e circunstâncias que contribuem para que a produtividade média no assentamento corresponda a pouco mais que a metade da média obtida no estado. Entre eles podemos citar: problemas com o nivelamento das áreas o que acarreta no consumo mais elevado de água e também numa lâmina d'água irregular que cobre algumas plantas enquanto outras ficam muito expostas o que pode acarretar um estande com falhas. O manejo da fertilidade e a preparação do solo como são propostos pela COPTec em conformidade com os princípios ecológicos nem sempre são possíveis de serem realizados pelos produtores, pois requerem práticas que necessitam ser desenvolvidas ao longo do ano e algumas áreas do assentamento ficam alagadas durante o inverno impossibilitando qualquer manejo ou, também, por questões econômicas, a fim de reduzir custos alguns produtores aplicam menos insumos. O controle de plantas daninhas depende do manejo da lâmina de água, no entanto, em épocas de escassez deste recurso pode ficar comprometido, além disso outros fatores podem contribuir para a maior ou menor infestação de uma área, como o manejo do solo durante o ano, se houve ou não introdução de gado na área, se se trata de um primeiro cultivo na área, ou se a lavoura ficou em pousio durante um cultivo ou mais. A semeadura tardia é um fator determinante de perda de produtividade, e pode ser observada a ocorrência disso em alguns casos, numa das reuniões realizadas pela equipe técnica foi possível realizar uma crítica nesse sentido e os produtores de modo geral assumiram a responsabilidade pelo erro e pareceram compreender a importância de se semear na época adequada. Outro fator de perda de produtividade se deve a baixa qualidade das sementes

distribuídas neste ano; além de problemas de distribuição de água, do sistema de irrigação obsoleto com estruturas comprometidas e falta de pessoal a serviço do Distrito de Irrigação, falta de equipamentos e maquinário para o Distrito realizar suas atividades.

Assim, para uma avaliação coerente e justa das práticas de manejo orgânico da lavoura de arroz, seria necessário o acompanhamento de pelo menos um ciclo completo de cultivo, incluindo-se a entressafra. Seria necessário o controle e a descrição de todos os insumos utilizados, das operações realizadas. Seria necessária a mensuração dos volumes de água utilizados. A análise da qualidade da água quando entra na lavoura e também quando sai, como também a análise das fontes de águas subterrâneas, dos vertebrados, com ênfase em peixes; e de invertebrados aquáticos, crustáceos, microcrustáceos, insetos aquáticos e suas larvas, moluscos, anelídeos, nematóides e rotíferos; e, microflora e micro-organismos como é preconizado pela EMBRAPA.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assentamento *Filhos de Sepé* possui inúmeras carências estruturais que comprometem a produção e a qualidade de vida dos que lá estão assentados. Carências que são vencidas através da perseverança, da boa vontade, do esforço e do trabalho conjunto das pessoas que vivem lá. Cabe, no entanto, também aos órgãos públicos municipais, estaduais e federais a extensão com ações técnicas e educativas que viabilizem melhorias a essas estruturas. Muitas das soluções de que o assentamento necessita são também necessárias em outras áreas do estado e do país. O assentamento pode vir a ser um modelo de produção sustentável tanto para pequenos quanto para grandes produtores se lhe forem fornecidos recursos técnicos e científicos para tanto.

A apuração e o refinamento de técnicas de manejo da lavoura de arroz que conciliem a preservação ambiental à maiores produtividades poderia motivar outros produtores no entorno do assentamento a adotar o manejo orgânico em suas lavouras o que contribuiria significativamente para melhorias na qualidade das águas e na preservação da Bacia Hidrográfica do Gravataí e de toda a sua área de influência.

A vivência na área durante o período de estágio permite afirmar que há no assentamento grande diversidade tanto da fauna, quanto da flora; que o entorno das lavouras é ocupado por vegetação nativa; os canais de irrigação e os distribuidores de água abrigam

inúmeros peixes e outros animais aquáticos; que se observa a presença de insetos como abelhas, borboletas, libélulas, besouros, entre diversos outros; além de várias espécies de aves e mamíferos como a capivara, e animais endêmicos como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), que vive nas áreas de várzea protegidas do Banhado dos Pachecos, mas que também visita as áreas de arroz. E que tudo isso constitui um ambiente agradável e bom de se viver.

Cabe ainda destacar a atuação da COPTEC no assentamento. Através de metodologias participativas organiza os grupos de produtores para enfrentar as dificuldades de forma conjunta, discutindo a tomada de ações em reuniões e assembleias, onde são ouvidas e respeitadas as opiniões de todos. Promove dias de campo nos quais as temáticas discutidas vão ao encontro das dificuldades e problemas enfrentados pelos produtores no que tange à produção e onde participam técnicos tanto da equipe da cooperativa como também de outras instituições como a UFRGS, a EMBRAPA e a EMATER. E dessa forma proporciona aos estagiários a vivência num ambiente onde transitam tanto profissionais da área das ciências agrárias como produtores rurais, o que contribui significativamente para a formação profissional do estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Ministério da Agricultura. **Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/legislacao>> acesso em 27.03.2016

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia Produtiva de Produtos Orgânicos**. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de cooperação para a agricultura; Coordenadores Antônio Márcio Bauanain e Mário Otávio Batalha. – Brasília: IICA : MAPA/SPA, 2007. 108p. (Agronegócio v.5)

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Manual de impactos ambientais**: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manual_bnb.pdf> Acesso em 29 mar. 2016a.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997** Recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/agua/category/116-recursos-hidricos>> Acesso em 19 mar. 2016b.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Sistema nacional de unidades de conservação**, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>> Acesso em 20 mar. 2016.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res_2086.html> Acesso em 2 mar. 2016.

COPTec – Cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos. Disponível em: <<http://www.coptec.org.br/index.html>> Acesso em 2 mar. 2016.

DIEL, R. **Gerenciamento de Recursos Hídricos**: um estudo de caso no assentamento *Filhos de Sepé* em Viamão, RS. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-

Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

EMBRAPA. **Árvore do conhecimento:** Arroz – Impacto Ambiental. Agência Embrapa de informação tecnológica - Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000foh4r3zj02wyiv8065610du9yk7ux.html>> Acesso em 26 mar de 2016.

EMBRAPA. **Cultivo de arroz irrigado no Brasil:** Manejo da água em arroz irrigado. 2005a. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrigadoBrasil/cap10.htm>> Acesso em: 29.03.2016

EMBRAPA. **Cultivo de arroz irrigado no Brasil:** Sistemas de cultivo pré-germinado transplante de mudas. 2005b. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrigadoBrasil/cap09.htm>> Acesso em: 31.03.2016

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **Qualidade Ambiental:** Região hidrográfica do Guaíba. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_gravatai/gravatai.asp>. Acesso em 25 de março de 2016a.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **PORTARIA Nº 095/2006, de 09 de novembro de 2006.** Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000073.pdf>> Acesso em: 25 de março 2016b.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2014 - Disponível em: <<http://www.rs.gov.br/conteudo/202551/producao-de-arroz-organico-garante-alimentacao-saudavel-e-aproxima-familias-assentadas>>, acesso em: 06 mar. 2016.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola:** Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p1 1-78, janeiro de 2016. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricol_\[mensal\]/Fasciculo/2012/lspa_201202.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricol_[mensal]/Fasciculo/2012/lspa_201202.pdf)> acesso em: 20 mar. 2016.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária do Rio Grande do Sul. Edital de Divulgação de Projetos de Lavoura Irrigada – Safra 2008-2009. Viamão: Julho de 2008. (PDF)

IRGA – Instituto Riogandense do arroz. **Manual de boas práticas agrícolas**: guia para a sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul. Cachoeirinha, 2011. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140724115015os_1103_boas_praticas_agricolas.pdf> acesso em: 26 mar. 2016.

LIMA, C. V. S.; et MEURER, J. E. Elementos-traço no solo, nas águas e nas plantas de uma lavoura de arroz irrigado numa lavoura do Rio Grande do Sul. **Revista de Estudos Ambientais**, Porto Alegre, v.15, n°1, pg 20-30, jan./jul. 2013. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/3938/2677>> Acesso em 10 mar. 2016.

MENEGON, L.; et al. Produção de arroz agroecológico em assentamentos de reforma agrária no entorno de Porto Alegre – **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l] Nov, 2009, v. 4, n. 2.

MUNIZ, A. W.; et SILVA, E. Produção Orgânica de Arroz Irrigado no Município de Rio do Campo (SC). **Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí** - Rio do Sul, 2002. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_1502.pdf> acesso em: 27 mar. 2016.

OLIVEIRA, A. S. B. **Análise Financeira**: Produção de Arroz Convencional versus Produção de Arroz Orgânico, na região da AMESC. Monografia (Especialização em MBA Gerência Financeira) Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, 2007. Disponível em: < <http://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/01/arroz-SC.pdf> > acesso em: 27 mar. 2016.

PRIMEL, E. G.; et al. Poluição das águas por herbicidas utilizados no cultivo de arroz irrigado na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Predição teórica e monitoramento. **Química Nova**, [Porto Alegre] vol 28, n°4, 605-609, 2005.

PREISS, P. V. **Construção do conhecimento Agroecológico**: o processo das famílias produtoras de arroz no Assentamento Filhos de Sepé, Viamão. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural,

Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

REIMCHE, G. B. **Impactos de Agroquímicos usados na lavoura de arroz irrigados sobre a qualidade da água de irrigação e na comunidade zooplanctônica**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual 38.971 de 23/12/1998**. Cria a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande e da outras providencias. Diário Oficial do RS, 23 de dezembro de 1998. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislação/Decretos/1998/dec_rs_38971_1998_uc_apa_banhadogrande_rs.pdf> Acesso em: 10 mar. 2016

SCHIMIDT, W. **A agricultura Irrigada e o Licenciamento Ambiental**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-30112007-102242/pt-br.php>> Acesso em: 10 mar. 2016

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. **Unidades de conservação estadual**, 2010. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/conteúdo.asp?cod_menu=174>. Acesso em: 12 mar. 2016

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. **Plano de recursos da bacia hidrográfica do rio Gravataí**: relatório final. 2012. Disponível em: <<http://www.comitegravatahy.com.br/index.php/comite-gravatahy-documentos>>

SILVEIRA, V. M.; et al. Inovação em Sistemas de Produção Orgânico no Rio Grande do Sul. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v.5, Edição especial, p 715/728, dez, 2013. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reaufsm/article/view/7782>> Acesso em: 6 mar. 2016

SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Reunião da cultura do arroz irrigado, 29. Gravatal, 2012.

VIGNOLO, A. M. S.; et al. A produção de arroz orgânico nos assentamentos da reforma agrária na região perimetropolitana de Porto Alegre. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 447-466, maio/ago. 2011.

ZANG, M. **Relatório Técnico da Gestão dos Recursos Hídricos do Distrito de Irrigação Águas Claras – Viamão/RS, 2014-2015**. Distrito de Irrigação Águas Claras – Conselho dos Irrigantes – Gerência Executiva - Associação dos Moradores do Assentamento Filhos de Sepé. [S.n] Viamão, 2014. (Cópia em PDF)

ANEXOS

ANEXO A: Germinação de sementes em lavouras de arroz – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO B: Perdas em lavoura de arroz após chuva de 25.12.2015 – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO C: Estrutura de entrada d'água na lavoura – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO D: Estrutura de barramento em canal terciário – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO D: Reunião dos grupos de produtores de arroz – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: Fagundes, Jorge

ANEXO E: Lavoura em V8 sob estresse hídrico – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO F: Regulagem de vazão em canal de irrigação de arroz – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: Fagundes, Jorge

ANEXO G: Vazão regulada em canal de irrigação de arroz – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTEC

ANEXO H: Manchas em lavoura de arroz devido competição com plantas aquáticas – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTec

ANEXO I: Controle de plantas aquáticas em lavoura de arroz – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTec

ANEXO J: Lavoura de arroz em estágio R8 – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTec

ANEXO K: Arranquio de plantas de arroz vermelho e arroz preto em campos de – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: Fagundes, Jorge

ANEXO L: Convite para a festa de abertura da colheita – Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTec

ANEXO M: Cervo-do-pantanal em lavouras de arroz no Assentamento Filhos de Sepé



Fonte: COPTec