

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**A RIZIPISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MELEIRO-SC**

**Morgana Cirimbelli Gaidizinski**

**Orientadora: Dra. Sandra Maria Arruda Furtado**



03438016

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

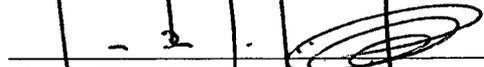
**Área de Concentração: Utilização e Conservação dos Recursos Naturais**

**Florianópolis, julho de 2001**

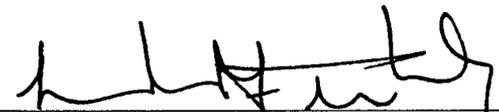
# "A Rizipiscicultura no Município de Meleiro - SC".

## Morgana Cirimbelli Gaidizinski

*Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.*

  
Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM: 27/07/2001

  
Dra. Sandra Ma. de Arruda Furtado (Presidente-Orientadora-UFSC)

  
Dra. Walquíria Krüger Corrêa (Membro-UFSC)

  
Dra. Vanilde Citadini Zanette (Membro-UNESC)

Florianópolis - 2001

## **Agradeço**

A Deus por me permitir mais esta conquista;

Aos colegas de curso e professores pelo tempo de convivência e pelas trocas de experiências;

Em especial a professora Sandra Maria de Arruda Furtado por sua competência e dedicação na orientação desta tese;

À Coordenação do Curso de Mestrado em Geografia – UFSC e a UNESC pela viabilização do curso;

E a EPAGRI pelo auxílio na realização desse trabalho.

**Dedico**

**Ao meu marido Ricardo e aos meus filhos Ricardo  
e Rodolfo.**

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE ANEXOS .....	x
RESUMO .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO .....	5
2.1. Aspectos Físicos .....	5
2.2. Aspectos Sócio-Econômicos .....	9
3. A RIZICULTURA EM SANTA CATARINA E NA BACIA DO RIO ARARANGUÁ .....	15
3.1. O Cultivo de Arroz no Município de Meleiro .....	20
3.2. A Técnica de Cultivo do Arroz Irrigado .....	28
3.3. O Cultivo do Arroz Irrigado e os Problemas Ambientais .....	33
4. RIZIPISCICULTURA .....	40
4.1. A Técnica da Rizipiscicultura .....	40
4.2. Rizipiscicultura – Um Breve Histórico .....	53
4.3. O Projeto de Rizipiscicultura em Santa Catarina .....	54
4.4. A Rizipiscicultura no Município de Meleiro .....	59

5. OS IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DE DRENAGEM DA RIZIPISCICULTURA .....	63
5.1. Análise dos Resultados .....	68
5.1.1. Temperatura ambiente e temperatura da água .....	68
5.1.2. pH .....	69
5.1.3. Oxigênio Dissolvido (OD) .....	71
5.1.4. DBO <sub>5</sub> .....	73
5.1.5. Nitrogênio amoniacal .....	74
5.1.6. Fosfato .....	77
5.1.7. Coliformes .....	77
5.1.8. Sólidos suspensos .....	78
5.1.9. Metais .....	79
6. A RIZIPISCICULTURA VISTA PELOS PRODUTORES RURAIS .....	83
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	103
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	107
9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	112
10. ANEXOS .....	114

## LISTA DE FIGURAS

### FIGURA

1 – Mapa de localização do Município de Meleiro .....	6
2 – Evolução da área plantada, da quantidade e rendimento de arroz na Bacia do Araranguá a partir de 1980 .....	19
3 – Comparativo da evolução da área plantada de arroz na Bacia do Araranguá e no Município de Meleiro, em hectare .....	23
4 – Comparativo da evolução da produtividade de arroz na Bacia do Araranguá e no Município de Meleiro, em Kilo por hectare .....	24
5 – Comparativo da evolução da quantidade produzida de arroz na Bacia do Araranguá e no Município de Meleiro, em toneladas .....	25
6 – Adaptação de arrozeiras para rizipiscicultura, Turvo-SC .....	43
7 – Vista superior de um quadro de arroz com refúgio em “L” .....	44
8 – Vista lateral do refúgio e canal de drenagem em quadro adaptado à rizipiscicultra .....	45
9 – Lavoura de rizipiscicultura mostrando o refúgio ao lado da plantação de arroz em época de colheita, Meleiro .....	49
10 – Fase de despesca em uma quadra de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro .....	50
11 – Produção de 1.270 kg de pescado produzido em 0,7 ha de área de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro .....	51

12 – Municípios do Estado de Santa Catarina onde foram implantados a rizipiscicultura .....	58
13 – Área de Estudo com Indicação das localidades estudadas .....	64
14 – Fluxograma das águas de irrigação e drenagem das propriedades estudadas na localidade de Boa Vista, Meleiro .....	65

## LISTA DE TABELAS

### TABELA

1 – População do Município .....	9
2 – Produção das Principais Culturas em Meleiro para 1998 .....	10
3 – Número de Propriedades por Extrato de Área .....	10
4 – Consumo Anual de Água no Município de Meleiro .....	12
5 – Agrotóxicos mais Utilizados na Cultura de Arroz Irrigado .....	32
6 – Resultado das Análises Químicas das Águas Coletadas no Município de Meleiro .....	82
7 – Entrevistas com os Rizipiscicultores .....	90

## LISTA DE QUADROS

### QUADRO

1 – Indicadores Básicos de Desenvolvimento e Qualidade de Vida no Município de Meleiro .....	14
2 – Principais Vantagens e Desvantagens da Prática da Rizipiscicultura	42
3 – Representativo do Custo Comparativo de Produção entre a Rizicultura e Rizipiscicultura .....	52
4 – Metodologia de Coleta e Preservação das Amostras .....	67
5 – Métodos Analíticos Usados nas Análises .....	67

## LISTA DE ANEXOS

### ANEXO

1 – JORNAL DA MANHÃ (27 SET. 2000) .....	115
2 – RISINFORMA (1998) .....	117
3 – JORNAL DA MANHÃ (31 JUL. 1999, 1 AGO. 1999) .....	120
4 – FOLHA DE SÃO PAULO (5 JAN. 1999) .....	122
5 – INSUFICIÊNCIA DE MATÉRIA-PRIMA .....	125
6 – REPORTAGENS DIVERSAS .....	127
7 – MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO AOS AGRICULTORES	136

## RESUMO

A rizipiscicultura é uma técnica milenar de criar peixes em lavouras de arroz irrigado. Iniciada na China passou a ser adotada posteriormente por outros países. No Brasil foi introduzida oficialmente pelo Governo Federal em 1996 com a implantação do Projeto de Rizipiscicultura no Estado de Santa Catarina com o principal objetivo de reduzir a quantidade de defensivos químicos utilizados em lavouras de arroz irrigado em decorrência do controle biológico dos peixes. Este trabalho se propôs em estudar a rizipiscicultura no município de Meleiro e estabeleceu como principais objetivos: conhecer o perfil do produtor de arroz que adotou a rizipiscicultura, suas expectativas, dúvidas e dificuldades com relação a esta atividade e obter dados preliminares relativos à qualidade das águas de irrigação e drenagem desta atividade, avaliada mediante coletas realizadas em três propriedades que recebem a água de um mesmo canal de irrigação e que produzem o arroz através da rizicultura convencional e da rizipiscicultura simultaneamente. Constatou-se que o efluente da rizipiscicultura tem uma qualidade muito inferior ao da rizicultura, especialmente nos parâmetros DBO<sub>5</sub> e coliformes, fato certamente derivado do emprego de esterco animal como alimento para os peixes. A pesquisa revelou que produtores adotantes desta atividade são pequenos produtores de arroz, cujas propriedades apresentam uma área entre 20 a 30 hectares. A alta taxa de mortalidade dos alevinos, devido principalmente ao tamanho com que são comercializados e o ataque de predadores, constitui-se para eles principais entraves da rizipiscicultura. Constatou-se que cerca de 50% das propriedades fazem uso de fertilizante, nas mesmas especificações e concentrações empregadas na rizicultura e que, em algumas, os próprios produtores afirmam o uso de herbicidas e até inseticidas. A redução dos chamados “defensivos químicos” é tida como lucratividade. Embora a rizipiscicultura não tenha atingido, pelo menos nesta fase, os resultados esperados devidos aos problemas existentes, muitos dos produtores persistem na atividade.

## ABSTRACT

The **rice-fish** is a millenarian technique of breeding fish in irrigated rice farming. It has begun in China and was adopted later for other countries. It was officially introduced in Brazil by the Federal Government in 1996 with the implantation of the **rice-fish** Project in the State of Santa Catarina with the main objective of reducing the quantity of chemical defensives used in irrigated rice farming in consequence of the biological fish control. This paper has focused the study of the **rice-fish** in the borough of Meleiro and has established as the main aims: knowing the profile of the rice producer who has adopted the **rice-fish**, his expectations, doubts and difficulties related to this activity and obtain preliminary data relative to the quality of the water for irrigation and drainage of this activity, evaluated through the collection which has carried out in three properties that receive the water from the same irrigation channel and that produce the rice through the conventional **rice-grouwing** and the **rice-fish** simultaneously. It was evidenced that the effluent of the **rice-fish** has a much more inferior quality than the **rice-grouwing**, specially in parameter DBO5 and **coliforms**, fact certainly originated from the use of animal dung as food for fish. The research has revealed that producers who adopted this activity are small rice producers, whose properties show an area between 20 to 30 hectares. The high mortality rate of alevins, due mainly to the size they are commercialized and the predators' attacks constitute for them the main obstacles for the **rice-fish**. It has been evidenced that nearly 50% of the properties utilize fertilizers, in the same specifications and concentrations used in the **rice-grouwing** and, in some, the producers themselves state the use of herbicides and even insecticides. The reduction of those called "chemical defensives" is seen as profitability. Although the **rice-fish** has not reached, at least in this phase, the expected results due to existent problems, many of the producers still persist in this activity.

## 1. INTRODUÇÃO

A Região Sul de Santa Catarina se caracteriza por ser a principal produtora de arroz irrigado do Estado. Com as condições naturais favoráveis a este cultivo como a topografia plana e contínua, o clima e a aptidão dos solos, e com o advento do PROVÁRZEAS (Programa de Aproveitamento de Várzeas), a região alcançou um notório crescimento econômico, tornando-se responsável por cerca de 70% da produção de arroz irrigado do Estado.

Nas duas últimas décadas o contínuo e acelerado crescimento verificado tanto em área plantada, como na produtividade deu-se fundamentalmente em função do novo sistema de produção de arroz adotado pelos rizicultores da região, utilizando um moderno instrumental técnico-mecânico, sementes pré-germinadas, cultivares mais resistentes, venenos químicos para o controle de pragas e ervas daninhas, e fertilizantes químicos.

Devido à intensa atividade rizícola desenvolvida na região, agravaram-se os problemas ambientais, como por exemplo a compactação e erosão de sedimentos, a poluição por agrotóxicos, a economia baseada numa monocultura e os conflitos pelo uso da água.

Existem, segundo HALMART (1998), apud SAFO (1999), aproximadamente 81 milhões de hectares de arroz irrigado no mundo. Santa Catarina possui uma área de 125.508 ha de arroz irrigado, em que 42.700 destes estão concentrados na Bacia do Araranguá. O município de Meleiro, segundo maior produtor de arroz desta bacia, o primeiro lugar pertence ao município de Turvo, possui 11.000 ha produtivos, sendo 9.100 de arroz irrigado e o restante para outras culturas (INSTITUTO CEPA, 2000).

Esta economia calcada na monocultura se traduz em que, atualmente 70% dos produtos comercializados na região são oriundos de outros municípios.

Preocupação com esta situação é manifestada pelo Prefeito de Meleiro, Sr. Vitor Hugo Coral, em entrevista, na qual destaca a falta de empregos no município e a péssima qualidade de água captada para a população em consequência da poluição que vem dos arrozais (SILVESTRE, 2000).

César de Lucca, diretor geral da FATMA, também destaca que a atividade rizícola, com utilização de defensivos e insumos de alto poder poluente sobre o complexo hídrico da região do Vale do Araranguá, aliado à suinocultura e aos esgotos, são as principais preocupações da entidade (DE LUCCA, 1999).

Além da qualidade, a quantidade também não é satisfatória, uma vez que os “recursos de água não acompanham o aumento dos usuários e seu intenso uso nas lavouras” (JORNAL DA MANHÃ, 4 set. 2000), fazendo com que os produtores de arroz já estejam articulando em função da Lei 9.433/1997, que estipula sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e a formação dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Como alternativa aos recursos da economia regional e seus problemas é apontada a agroecologia e a rizipiscicultura como forma de produção de um arroz ecológico (Anexo 1, JORNAL DA MANHÃ, 27 set. 2000).

Assim, em 1996 foi introduzida oficialmente no Brasil a rizipiscicultura, através de um projeto financiado com recursos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e a Amazônia Legal, do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Projetos de Execução Descentralizado (PED), Governo do Estado de Santa Catarina/FATMA e Prefeitura Municipal de Paulo Lopes, no valor de 1.800.000,00 reais (RIZINFORMA, 1998).

Este projeto teve como principal objetivo: a) reduzir o despejo de defensivos agrícolas no meio ambiente e custos de produção na cultura de arroz irrigado; b) aumentar a renda dos produtores rurais e melhorar a qualidade da água e da vida das cidades da região litorânea (Anexo 2, RIZINFORMA, 1998).

A rizipiscicultura é uma técnica milenar de criar peixes em lavouras de arroz irrigado e que iniciada na China, passou a se adotar posteriormente por outros países.

De acordo com SATO (1999) a importância desta técnica é o controle biológico que os peixes exercem sobre as principais pragas que reduzem a produtividade do arroz.

A rizipiscicultura também tem sido apontada como forma de garantir o futuro do arroz na região. Segundo especialistas a previsão é que em um período de três a cinco anos o Brasil deixe de importar arroz e passe a ser um exportador desse cereal. Contudo alertam que não basta a quantidade, é necessário regularidade e qualidade do produto (Anexo 3, JORNAL DA MANHÃ, 31 set. 1999, 1 ago. 1999).

A rizipiscicultura desenvolvida até o momento na bacia do Araranguá tem sido reportada em vários órgãos de imprensa. Alguns, de cunho nitidamente ufanista, dizem que esta atividade estaria fazendo “a fortuna” dos pequenos agricultores em Santa Catarina, que obteriam uma renda 150% maior do que aquela oriunda do cultivo do arroz irrigado (GLASS, 1999) (Anexo 4, FOLHA DE SÃO PAULO, 5 jan. 1999).

Em outras entretanto, pode-se perceber que existem problemas no desenvolvimento da atividade, uma vez que, da meta de 842 produtores a serem capacitados para o seu desenvolvimento, apenas 100 estariam cadastrados na Cooperativa Regional Agropecuária Sul Catarinense Ltda., o que estaria ocasionando insuficiência de matéria prima para o pleno funcionamento do frigorífico localizado em Turvo-SC (Anexo 5).

Dos produtores que aderiram ao projeto, muitos deles utilizam esterco animal, de aves e de suínos, como alimento dos peixes. Embora os técnicos afirmem a não veracidade desta prática, esta tem sido amplamente divulgada, inclusive servindo como tema de reportagens (Anexo 6).

Mediante a estas observações e aos poucos trabalhos voltados à rizipiscicultura em Santa Catarina (NOLDIN, 1982; MARAGNO, 1998; BOLL et al., 1996; SATO, 1999; RIBEIRO, 2000) este assunto é objeto da presente dissertação, escolhendo-se o município de Meleiro, como área da pesquisa, devido à facilidade no acesso e seriedade demonstrada pelo Técnico Agrícola da EPAGRI em Meleiro, Sr. Ney Zeni.

Com o objetivo de analisar a atividade de rizipiscicultura no Município de Meleiro, tanto nos aspectos ambientais como socioeconômicos, foram realizadas entrevistas com os produtores, bem como análises químicas das águas de drenagem.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO**

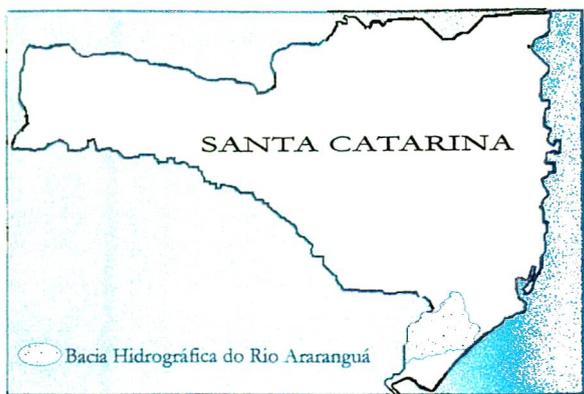
### **2.1. Aspectos Físicos**

O município de Meleiro possui uma área de 184km<sup>2</sup>, e está situado na bacia do rio Araranguá no extremo sul de Santa Catarina (FIGURA 1), limitando-se a norte com os municípios de Nova Veneza e Forquilha, ao sul com o de Turvo, a leste com Maracajá e Araranguá e a oeste com Morro Grande.

O substrato do município é formado em sua maior parte por depósitos de leques aluviais – sedimentos cenozóicos – que segundo DUARTE (1995) são constituídos por camadas rudáceas, com grânulos, seixos e blocos de rochas basálticas, subordinadamente arenosas e/ou pelíticas.

Ainda segundo DUARTE (1995) estes depósitos de leques aluviais desenvolvem solos de espessura variável, que podem alcançar 4 metros, constituindo-se em extensas áreas planas colinosas, muito utilizadas para o cultivo de arroz irrigado, depois de aplainadas.

Os solos são do tipo cambissolo distrófico e eutrófico e glei pouco húmico distrófico. Os cambissolos têm fertilidade variável e ocorrem em relevo plano, margeando rios, ou em locais de depressão, sujeitos a inundações e são intensamente utilizados no cultivo de arroz. Os do tipo glei apresentam um elevado teor de matéria orgânica, e embora utilizados para o cultivo de arroz irrigado, têm certas limitações devido à má drenagem, ocasionada pela pequena espessura, e pela presença de seixos, blocos e matações que não permitem o armazenamento suficiente de água. Estes solos apresentam viabilidade no manejo da terra, porém com algumas restrições em determinados setores (KLEVESTON, 1997).



Legenda

- Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá
- Área de Estudo
- Limite da Bacia do Rio Araranguá
- Divisão Política dos Municípios
- Sede dos Municípios

Projeto:

**Análise Ambiental da Rizipiscicultura no Município de Meleiro**

Referência:

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**



Localização:

Região Sul do Estado de Santa Catarina

Figura:

**01**

Escala:

Aprox. 1/500.000

Data:

Dezembro/99

Fonte: UNESC/IPAT:

De acordo com o engenheiro agrônomo Sesa Silva Freyesleben (comunicação verbal, 2000), responsável pelo mercado de arroz do Instituto CEPA/SC, “a boa qualidade do solo, do município de Meleiro, é o grande responsável pela superioridade do rendimento do arroz, em relação à bacia do Araranguá, verificado nos últimos anos”.

Os pontos mais elevados do município são: Morro Albino com 215 m, o Morro de Meleiro com 215 m, e o Morro do Cortado com 115 m, em áreas sedimentares gondwânicas (PDMM, 1998).

Porém, a maior parte do município está em cotas topográficas baixas, como as que se situam na sua sede, a 23 m acima do nível do mar.

O clima de Meleiro pode ser melhor entendido a partir dos dados da Estação Meteorológica da EPAGRI de Araranguá, distante cerca de 30 km da sede de Meleiro. Estes dados, para o período de 1951 a 1970, foram trabalhados por MONTEIRO e FURTADO (1995) e pode-se concluir que o clima é tipicamente úmido, com um valor médio de 80%, como de resto nas demais estações costeiras analisadas por estes autores no Estado de Santa Catarina. A média anual de precipitação está na ordem dos 1300 mm, sendo setembro o mês mais chuvoso com cerca de 160 mm; em outubro e novembro os valores médios de precipitação são de 120 e 80 mm, respectivamente.

Os meses de abril, maio, junho e julho se caracterizam por baixos valores de precipitação, na faixa dos 60 a 80 mm mensais. O trimestre junho, julho e agosto se apresentam as menores temperaturas (em média 15° C), enquanto em setembro as temperaturas já se encontram em ascensão, na ordem dos 17° C como média.

Esta elevação de temperatura permite o plantio do arroz que é facilitado pelas elevadas precipitações do mês de setembro, típicas para o sul do estado.

A área do município é drenada pelos rios Mãe Luzia, Pilão, do Meio, Jundiá, do Cedro, Pingador, Tajura e pelo rio Manoel Alves. Este último corresponde ao principal, atravessa a cidade e é utilizado para o abastecimento urbano (PDMM, 1998).

De acordo com ZENI (1999), apud ALEXANDRE (2000)

[...] o rio Manoel Alves é o mais crítico com relação à disponibilidade de água de todo o vale do Rio Araranguá. Em setembro de 1999 só havia água até a barragem da COIMEL (Cooperativa de Irrigação de Meleiro), localizada no Rio Manoel Alves no centro de Meleiro, deste ponto em diante só havia seixos no leito [...].

O Rio Manoel Alves é enquadrado de acordo com a Portaria GAPLAN 024/79 abaixo da cota 200 como rio de classe II. Conforme salienta ALEXANDRE (2000) na sub-bacia do rio Manoel Alves se estabelecem sérios conflitos em função do uso da água nos meses que antecedem e durante o plantio de arroz, com esta atividade consumindo o valor estimado de 57 milhões de m<sup>3</sup> de água por safra. Muito embora a época de plantio de arroz recomendado pela EPAGRI para o sul do estado seja em outubro/novembro, o elevado consumo de água necessário à atividade está fazendo com que a data seja antecipada.

Pela resolução CONAMA 20/86, os cursos de água de Classe 2 se destinam ao abastecimento doméstico, recreação, irrigação e criação de espécies à alimentação humana.

“[...] Em 1999 muitos produtores iniciaram o plantio de arroz no mês de outubro; neste ano, alguns produtores iniciarão o plantio no mês de agosto” (Ney Zeni, Técnico Agrícola da EPAGRI, comunicação verbal, 2000).

Com relação à vegetação, o município de Meleiro foi considerado em 1985 (AMESC, s.d.) o segundo da região que mais apresenta mata nativa. De acordo, com dados da EPAGRI (apud PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO, 1998), a área de mata nativa é de aproximadamente 406 ha e a área de mata cultivada corresponde a 470 há aproximadamente.

## 2.2. Aspectos Sócio-Econômicos

Do total de 184 km<sup>2</sup> que faz parte da área do Município de Meleiro, 178,5 km<sup>2</sup> estão na zona rural e 5,5 km<sup>2</sup> correspondem à urbana.

A população total é 7.009 habitantes (PDMM, 1998), e apresenta densidade demográfica de 36,3 hab./km<sup>2</sup>. A população urbana é de 2.707 pessoas, enquanto que a rural apresenta 4.302 habitantes, ou seja, 63,38%.

De acordo com a TABELA 1, pode-se verificar que a população meleirense diminuiu no período de 1980 a 1990. Em 1996, com a emancipação do distrito de Morro Grande, a população total sofre uma redução significativa, perfazendo em 1998, 7.000 habitantes, aproximadamente.

Enquanto em 1980 a população urbana representava 16,9%, em 1998 aumentou para cerca de 39% do total, denotando-se um acentuado êxodo rural. Com a diminuição da população rural há tendência para as propriedades recaírem na mão de poucos proprietários.

**TABELA 1 – População do Município**

Indicadores	Ano		
	1980	1991	1998
POPULAÇÃO TOTAL	10.697	9.755	7.009
População Urbana	1.809	3.047	2.707
População Rural	8.888	6.708	4.302

Fonte: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO (1998).

Dentre os 1523 produtores de grãos e de fumo do município, 480 são rizicultores e utilizam cerca de 78,7% da área, e que também apresentam o melhor rendimento (TABELA. 2).

**TABELA 2 – Produção das Principais Culturas em Meleiro para 1998**

ATIVIDADE	Nº PROP.	ÁREA(ha)		PRODUÇÃO (TONELADAS)	VALOR R\$ 1.000	REND.
		%	QUANT.			
Arroz	480	78,7	8.623,2	928.813	9.288,1	111,4
Feijão	64	1,3	143,8	2.297	55,1	16,8
Fumo	348	10,0	1.056,0	104.195	3.125,8	98,7
Milho	372	8,4	889,4	48.973	411,3	55,1
Feijão 2ª	259	X	664,9	11.164	267,9	16,0

Fonte: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO (1998).

No município de Meleiro a renda mensal de um produtor de arroz é superior a de qualquer outra atividade, e, isto se reflete na casa, no maquinário agrícola e no patrimônio por ele construído principalmente nos últimos dez anos.

De acordo com o DIAGNÓSTICO RURAL (1988) das unidades produtivas existentes no município de Meleiro, cerca de 50% delas possuem até 10 ha, como mostra a TABELA 3, a seguir:

**TABELA 3 – Número de Propriedades por Extrato de Área**

ESTRATO (ÁREA)	NÚMERO	%
Até 10 ha	426	50,3
De 11 a 20 ha	175	20,7
De 21 a 50 ha	201	23,8
De 51 a 100 ha	34	4,1
Mais de 100 ha	9	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>845</b>	<b>100,0</b>

Fonte: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO (1998).

Estas propriedades são caracterizadas, como sendo modelo de propriedade “familiar em transição”, que segundo Luiz Pelegrim (Engenheiro Agrônomo da EPAGRI, comunicação verbal, 1999), remunera o produtor entre R\$ 1.768,00 e R\$ 5.304,00 por ano/pessoa. Este tipo de produtor rural, ainda segundo Luiz Pelegrim, poderá crescer e tornar-se um produtor mais bem sucedido, passando seu modelo de propriedade de “familiar de transição” a “familiar consolidada”, cuja remuneração da mão de obra é no mínimo, R\$ 5.304,00 por pessoa/ano; ou este mesmo produtor decair para um nível de modelo de produção mais inferior denominado “familiar periférico” cuja remuneração da mão de obra é menor que R\$ 1.768,00 por ano/pessoa. Ainda de acordo com esta fonte, quando o produtor decair para este último nível de produção ele acaba abandonando o campo, promovendo assim o êxodo rural.

Segundo Ney Zeni (Técnico Agrícola da EPAGRI, comunicação verbal, 2000), um pequeno produtor de arroz também pode ser um produtor de sementes, acrescentando em torno de 50% na remuneração do produto. Segundo ele, outras atividades como a rizipiscicultura deve ser incentivada com o objetivo de “agregar valor” a estes produtores e fixá-los no campo.

Das terras utilizadas no município de Meleiro, 72% são destinadas à lavoura, 10% a pastagens, 6% a matas e 12% são áreas de benfeitorias e produtivas não utilizadas (PDMM, 1998).

Conforme comentado anteriormente, a economia do Município de Meleiro é baseada no setor primário, representando em 1997, 62%; a indústria contribuiu com 27,4% e o comércio com 6,5% (PDMM, 1998). Dentre o setor primário, o destaque é para o arroz, com participação de fumo, feijão e milho (vide TABELA 2), bem como a pecuária (de leite e de corte) e a avicultura; dentre as indústrias destacam-se as de calçados, confecções e cerâmicas, bem como de móveis e esquadrias.

Quanto aos serviços disponíveis no município salienta-se que a água que é captada e distribuída pela CASAN é destinada à área urbana (TABELA 4) enquanto que na área rural a água é proveniente de poços artesianos ou de nascentes. A semelhança de outros pequenos municípios

catarinenses, Meleiro não possui sistema de esgoto e os resíduos sólidos são destinados a um lixão, onde são depositados, sem reciclagem, e aterrados sem obedecer as normas técnicas de drenagem de gases e líquidos percolados. Também são inexistentes veículos de comunicação e transporte coletivo; o transporte escolar é realizado por veículos municipais ou terceirizados para o atendimento aos alunos na área rural.

**TABELA 4 – Consumo Anual de Água no Município de Meleiro**

<b>Ano</b>	<b>Total m<sup>3</sup></b>
1994	178.950
1995	181.701
1996	169.714
1997	174.580
1998	165.476
1999	158.303
2000	153.065

Fonte: CASAN (2001).

O déficit habitacional é baixo e facilmente seria coberto com a construção de casas populares. Entretanto, segundo as autoridades, o risco de deslocamento definitivo do setor rural para o setor urbano seria considerável, o que para os mesmos é visto como a principal objeção ao projeto.

Ainda de acordo com o Plano de Desenvolvimento do Município de Meleiro (1998) o poder aquisitivo da população está aumentando. Em 1991, 19% dos chefes de família recebia renda mensal entre cinco a 15 salários mínimos, em 1998, 33% dos chefes de família passaram a ter tal renda.

Outro indicativo desta melhoria do poder aquisitivo é o crescimento do número de automóveis, que em 1994 era de 708 veículos e, em 1998, passou para 1.078, o que representou um aumento de 52% em apenas quatro anos. O QUADRO 1, a seguir apresenta alguns indicadores básicos de desenvolvimento e qualidade de vida (PDMM, 1998).

**QUADRO 1 – Indicadores Básicos de Desenvolvimento e Qualidade de Vida no Município de Meleiro**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Índice de Gini – concentração de renda	0.5341
Chefes de domicílios c/ rendimento até 2 salários mínimos	39%
Taxa de analfabetismo da população de 11 a 14 anos	4%
Taxa analfabetismo população de 15 anos e + de idade	14%
Taxa de alfabetização	84%
Domicílios com ligação de água da rede	42%
Domicílios com ligação elétrica	100%
Domicílios com Vídeo-cassete	53%
Domicílios com Rádio	100%
Domicílios com Televisão	100%
Domicílios com Aspirador de pó	43%
Domicílios com Máquina de lavar roupa	79%
Domicílios com Geladeira	100%
Pessoas por Domicílio	4,24
Mortalidade Infantil (por 1000 nascidos vivos)	4,17
Leitos hospitalares (por 1000 habitantes)	5,0
Médicos (por 1000 habitantes)	1
Automóveis (por 1000 habitantes)	154
Terminais telefônicos (por 1000 habitantes)	64
Tiragem semanal de jornal (por 1000 habitantes)	-
Espaços Culturais e Museus	01
Agências Bancárias	02
Praias (imprópria para uso)	-
Clubes Sociais e Recreativos	02
Emissoras de rádio	-

Fontes: IBGE, PREFEITURA MUNICIPAL, CERSUL, CASAN, SEBRAE E ANUÁRIO ESTÁTICO DE SC (PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE MELEIRO, 1998).

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), estudos realizados pelo PNUD/IPEA/FJP colocaram Meleiro no ano de 1991 na 44ª colocação no ranking dos 217 municípios catarinenses (PDMM, 1998).

### **3. A RIZICULTURA EM SANTA CATARINA E NA BACIA DO RIO ARARANGUÁ**

Santa Catarina possui uma área de 125.508 mil hectares de arroz irrigado (INSTITUTO CEPA, 2000), e participa com 33 % da área plantada no país, e a estimativa de produção na safra de 1999-2000, foi de 820.209 mil toneladas.

A rizicultura catarinense possui uma produtividade de 5.659 kg/ha, mais que o dobro da média nacional de 2.584 kg/ha (ZOLDAN, 1997, apud SATO, 1999), e também se caracteriza por ser praticada por pequenas lavouras, com média de 12 ha cada.

No cultivo do arroz em Santa Catarina prevalece a exploração do tipo irrigado, que, por sua vez, se subdivide em sistema tradicional – semeadura em solo seco para posterior irrigação – e em sistema moderno, o qual consiste na distribuição das sementes pré-germinadas no solo inundado e quadras sistematizadas. Cultiva-se arroz irrigado principalmente na Região Sul Catarinense, na região de Blumenau e de Joinville e no Vale do Itajaí. Já os plantios de arroz de sequeiro se encontram no oeste catarinense, Vale do Rio do Peixe e Planalto de Canoinhas (DIAGNÓSTICO RURAL, 1988).

O início do cultivo do arroz na Região Sul ocorreu com a imigração italiana por volta de 1877 a 1892. Os italianos encontraram na região, condições favoráveis para o cultivo de arroz, como por exemplo a topografia plana e contínua, o clima, e a aptidão dos solos.

Em 1899, Santa Catarina já exportava para outros estados cerca de 1.175 t de arroz (DIAGNÓSTICO RURAL, 1988). Grande parte dessa produção era produzida no Sul, onde predominava a mão-de-obra dos imigrantes, que cultivavam o arroz na água, como os italianos da região do Vale do Pó, na Lombardia e no Piemonte.

A ocupação das várzeas para o plantio do arroz irrigado ocorreu por volta do ano de 1940; os canais foram abertos de forma braçal e o preparo das áreas era rústico, irrigando de forma muito irregular, conforme salienta KLEVESTON (1997).

Em 1960 surgiram as taipas em curva de nível, marcadas com mangueiras de água ou com aparelhos chamados de nível. Este sistema de irrigação da cultura do arroz é conhecido até hoje como "convencional".

Desde o início, até 1981, a área de plantio de arroz irrigado na bacia do Araranguá era de 25.000 ha pelo sistema de inundação e, na grande maioria por gravidade. Este sistema se caracteriza por lâmina irregular da água de irrigação, com prejuízos para a cultura e favorecimento do desenvolvimento de plantas daninhas, resultando em baixas produtividades. Neste período, a produtividade não ultrapassava aos 3.000 kg/ha, de acordo com KLEVESTON (1997). Como a preparação do solo e o plantio eram feitos em solo seco – o arroz ficava sujeito às intempéries – muitas vezes realizado fora da época ideal e expondo a floração do arroz a temperaturas prejudiciais (baixas) à produção.

O fornecimento de água para irrigação de grande parte das lavouras, era efetuado por companhias particulares que exploravam os mananciais d'água, distribuindo-a nas arrozeiras mediante o pagamento correspondente a 10% da produção de arroz obtida. Contudo estas companhias, muitas vezes não faziam a devida manutenção e limpeza nos canais, o que podia ocasionar o atraso no plantio e o comprometimento da colheita.

Outro problema sério, que os produtores da Bacia do Araranguá enfrentavam era com relação à qualidade do arroz que era produzido. As cultivares utilizadas eram de porte alto e folhas pendentes, ocasionando o

sombreamento das folhas inferiores, prejudicando a fotossíntese e conseqüentemente a produtividade. Além disso, estas cultivares eram muito pouco resistentes ao acamamento, ou seja, ao tombamento da planta.

O arroz produzido na região, bem como em todo o estado, era considerado de “péssima” qualidade, conforme KLEVESTON (1997). Para poder ser beneficiado o arroz aqui produzido era, muitas vezes, misturado com o arroz comprado do Rio Grande do Sul.

De acordo com o Censo Agrícola de 1980 somente 15,8% dos produtores de arroz da região sul utilizavam sementes selecionadas. Naquela época, a disponibilidade de boas sementes de variedades melhoradas era muito pequena e a ausência de controle do arroz-vermelho não incentivava o uso de melhores sementes. Frente a estes problemas, os preços que vigoravam eram abaixo dos preços de mercado, e, muitos produtores abandonavam as áreas e a própria atividade.

Em 1981 foi criado em Minas Gerais a partir de um trabalho de extensão rural apoiado pela Cooperação Técnica da Alemanha Ocidental (GTZ) o PROVÁRZEAS – Programa de Aproveitamento de Várzeas – que empregou técnicas corrigindo estes problemas, adequado às áreas de sistematização, permitindo o aumento de produtividade de 2.500-3.000 kg/ha para 5.000-5.500 kg/ha em 10 anos, com um incremento de 25.000 ha para 45.000 ha na área da bacia do Araranguá (KLEVESTON, 1997).

A nível estadual, a área de arroz irrigado em 1978/79 era de 80.197 ha para uma produção de 239.471 t (2.986 t/ha) e em 1993 uma área de 112.700 ha produziu 635.980 t (5.643 t/ha) (LOPES, 1998). No período, a área aumentou em 22.503 ha e a produção em 396.509 t, ou seja, houve um crescimento em área de 40% de produção em cerca de 150%.

Este novo sistema de produção de arroz passou a utilizar tecnologia em que a sistematização do terreno tornou-se fundamental. Neste sistema os produtores passaram a preparar o terreno e a semear em solo alagado. Este método de cultivo passou a diminuir sensivelmente a concorrência das plantas daninhas, principalmente o arroz vermelho (*Oryza sativa*). Além disso, os rizicultores passaram a utilizar sementes pré-

germinadas e fiscalizadas das cultivares recomendadas para a região. As novas cultivares, então chamadas “modernas”, passaram a ter folhas eretas, propiciando melhor aproveitamento da radiação solar e apresentando conseqüentemente uma melhor produtividade.

Grande parte dos rizicultores que utilizavam este sistema de cultivo, principalmente nos municípios de Turvo, Meleiro, Jacinto Machado e Timbé do Sul, passaram a formar associações de irrigação, fazendo um trabalho mais efetivo na conservação dos canais de drenagem e de irrigação, garantindo melhor manejo e maior disponibilidade de água.

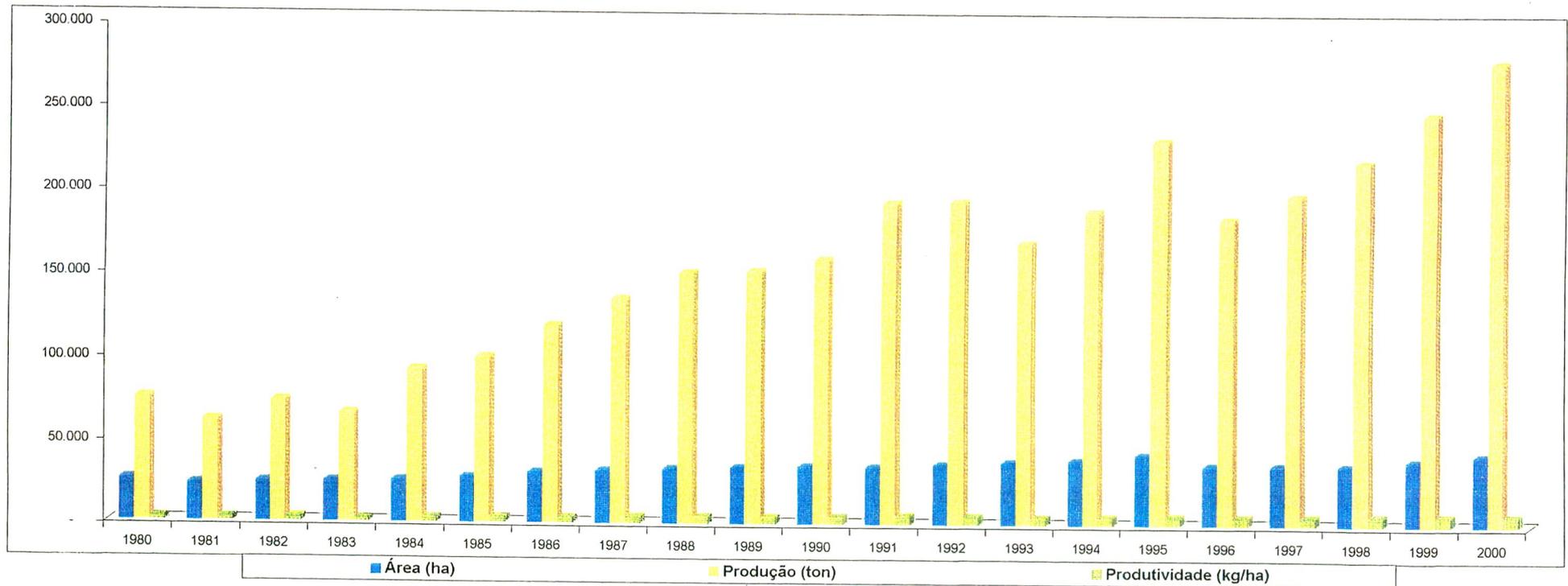
Sobre o Provárzeas no Sul do Estado, o senhor Egas Lapolli, então coordenador do Programa na região, faz os seguintes comentários (comunicação verbal, 1999).

O Sul de Santa Catarina antes da chegada do Provárzeas apresentava áreas que não eram utilizadas, ou eram subutilizadas ou ainda utilizadas com pouca eficiência, em que se plantava arroz, porém com baixa produtividade. Com a chegada do Provárzeas, houve um aumento de áreas aproveitáveis e de produtividade. A produtividade da região sul de Santa Catarina era considerada a mais baixa do Estado, produzindo em torno de 40 sacas de arroz por hectare, hoje produz em torno de 100 a 120 sacas por hectare, isso sem contar áreas pequenas onde a produção ultrapassa a 200 sacas. Já no início do programa, a procura dos produtores pela assistência técnica era tanta que os técnicos não conseguiam atender a todos. Aqueles produtores que não conseguiam ser atendidos pelos técnicos, iniciavam seus trabalhos do jeito que dava, já iam nivelando, pedindo auxílio. Alguns filhos de produtores, que já trabalhavam com níveis da lavoura para a construção de taipas de nível, eram pagos por outros produtores para nivelar suas propriedades e assim a coisa foi explodindo com resultados excelentes. O interesse dos produtores pelo programa era tal que chegava a preocupar a equipe técnica.

A partir de 1980 com o advento do PROVÁRZEAS os rizicultores da bacia do Araranguá viveram uma nova fase com relação à produção de arroz. Devido à grande aceitação dos rizicultores da bacia do Araranguá ao novo método de plantio e o aumento na produtividade, houve a cada ano um acréscimo significativo com relação à área de cultivo, na produção e uma elevação do rendimento físico das lavouras como pode ser constatado na FIGURA 2.

**FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DA QUANTIDADE E RENDIMENTO DE ARROZ NA BACIA DO ARARANGUÁ A PARTIR DE 1980**

Anos	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Área (ha)	26.105	23.550	24.980	25.400	26.200	27.950	30.958	32.238	33.515	34.395	35.330	34.920	36.420	37.950	39.400	42.700	36.160	36.170	36.295	39.195	42.700
Produção (ton)	74.796	61.398	73.225	65.835	92.280	99.331	118.380	134.512	150.088	150.877	158.237	192.321	193.410	168.949	187.511	230.604	183.391	197.461	217.640	246.540	277.710
Produtividade (kg/ha)	2.865,1	2.607,1	2.931,1	2.591,9	3.522,1	3.782,5	3.823,8	4.172,4	4.478,2	4.386,5	4.478,8	5.507,4	5.310,5	4.451,8	4.759,1	5.400,0	5.071,6	5.459,2	5.996,4	6.290,0	6.503,7



Fonte: INSTITUTO CEPA; EPAGRI / MELEIRO

Os anos de 1976, 1986 e 1996 representaram fases distintas de níveis tecnológicos para o cultivo do arroz na região sul do estado de Santa Catarina. Em 1976 iniciaram os trabalhos de pesquisa agropecuária; em 1986, a sistematização das lavouras de arroz e a implantação de semeadura com sementes pré-germinadas, principalmente no município de Turvo, onde a produtividade média de 4.000 a 4.500 kg/ha; em 1996, com a maior parte das lavouras, já adaptadas à semeadura com sementes pré-germinadas e com novas cultivares de alto potencial, a produtividade média das lavouras fica entre 6.000 a 7.000 kg/ha e não raro ocorrem lavouras com 8.500 a 9.000 kg/há (KLEVESTON, 1997).

A consequência destas mudanças tecnológica, refletiu-se no crescimento econômico dos municípios, e também no aumento do poder aquisitivo dos produtores de arroz.

Toda a economia da região teve notório crescimento, criaram-se estruturas de produção desde a propriedade até uma certa organização no uso da água, na armazenagem, e na comercialização.

Atualmente cerca de 70% da produção de arroz irrigado de Santa Catarina está concentrado no sul do Estado (Cleiton J. Pereira, Engenheiro Agrônomo da EPAGRI, comunicação verbal, 1998). Estima-se que 18 mil produtores dedicam-se ao cultivo do arroz no sistema irrigado na região da Bacia do Araranguá.

### **3.1. O Cultivo de Arroz no Município de Meleiro**

A atividade rizícola no município de Meleiro inicia por volta de 1930. Até 1980 os produtores de arroz de Meleiro enfrentaram as mesmas dificuldades que os demais rizicultores da região, como a baixa produtividade, de cerca de 30 sacas/ha, e a baixa qualidade, principalmente pela grande infestação do arroz vermelho.

A partir da implantação do Programa Provárzeas, a atividade rizícola passou a ter crescimento no município, como mostram as FIGURAS 3, 4 e 5, que apresentam dados relativos à evolução da área plantada do arroz, e do rendimento do arroz plantado no município nos últimos dez anos, comparativamente com a evolução na Bacia do Araranguá.

Com relação a área plantada (FIGURA 3) observa-se que a partir de 1980 houve um crescimento contínuo até o ano de 1993, quando ocorreu a emancipação do Distrito de Morro Grande, diminuindo cerca de 3.200 ha da área total. Já no ano de 1995 houve um aumento significativo de terras cultivadas no município em função da inclusão das comunidades de Rio Morto, Sanga da Areia e Morro do Botoque que pertenciam à Nova Veneza.

Com relação à produtividade, ou seja, a quantidade de arroz produzida por área (FIGURA 4), observa-se que no ano de 1981 houve um decréscimo de produção devido a problemas fitossanitários, principalmente pela bruzone, doença causada por fungos.

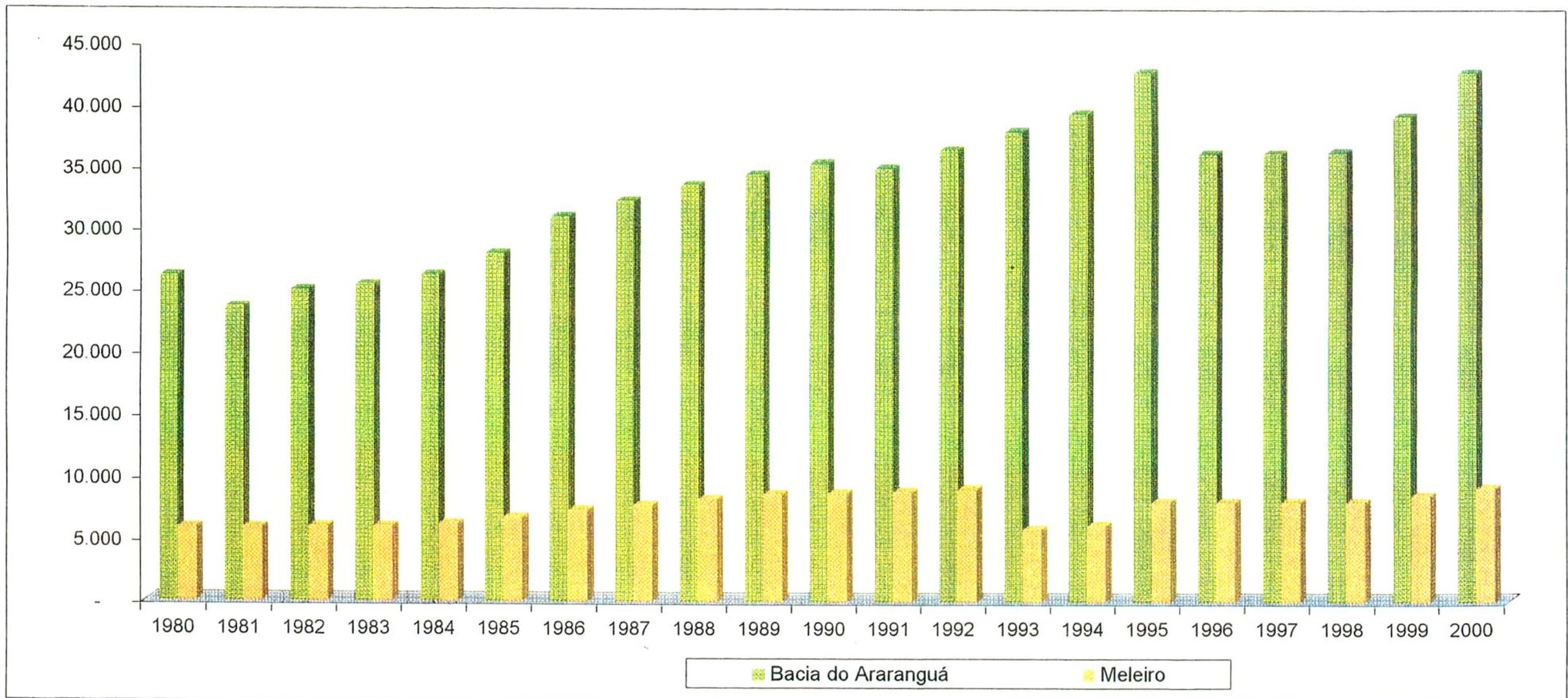
A partir de 1983, houve um aumento crescente, tanto na bacia do Araranguá quanto no município devido à consolidação do Provárzeas. Em 1989 ocorre um decréscimo na produtividade em função da estiagem no período considerado crítico para a lavoura, ou seja, o que corresponde à época de floração e frutificação da planta. Em 1993 em função do desmembramento de Morro Grande, ocorre uma significativa redução na produtividade do município; neste mesmo ano na bacia do Araranguá é registrado um acentuado declínio na quantidade de arroz produzida em função da grande enchente. Uma outra diminuição na produção tanto na bacia do Araranguá quanto no município, ocorreu em 1996, em virtude de nova enchente, considerada de maior magnitude que a de 1993.

Com relação (FIGURA 5) à quantidade de arroz no município de Meleiro constata-se que esta acompanha a evolução da bacia do Araranguá.

Quanto à lucratividade do produtor de arroz convém ressaltar que esta não acompanha diretamente a produtividade. Em 1995 houve uma descapitalização muito grande dos agricultores em função dos juros altos e o baixo preço de mercado, já que a política do governo era manter o valor da cesta básica compatível ao do salário mínimo vigente. Em 1998 houve falta de arroz no mercado interno provocando uma alta expressiva nos preços, o que correspondeu ao período de maior rentabilidade.

**FIGURA 3 - COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE ARROZ NA BACIA DO ARARANGUÁ E NO MUNICÍPIO DE MELEIRO EM HECTARE**

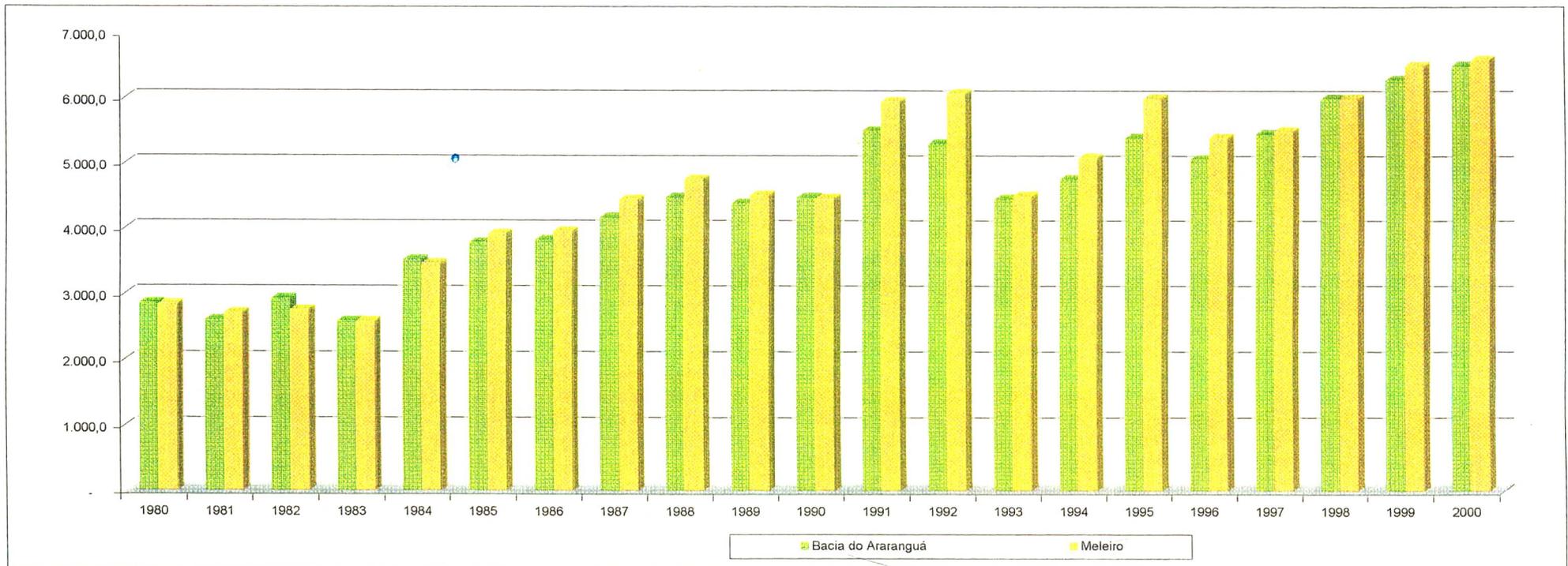
Anos	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bacia do Araranguá	26.105	23.550	24.980	25.400	26.200	27.950	30.958	32.238	33.515	34.395	35.330	34.920	36.420	37.950	39.400	42.700	36.160	36.170	36.295	39.195	42.700
Meleiro	5.900	5.900	6.000	6.000	6.200	6.700	7.300	7.688	8.200	8.600	8.700	8.800	9.000	5.800	6.100	8.000	8.000	8.000	8.000	8.500	9.100



Fonte: Senso Agropecuário do Município de Meleiro, Prefeitura Municipal / EPAGRI; dados anuais provenientes do INSTITUTO CEPA

**FIGURA 4 - COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE ARROZ NA BACIA DO ARARANGUÁ E NO MUNICÍPIO DE MELEIRO EM KILO POR HECTARE**

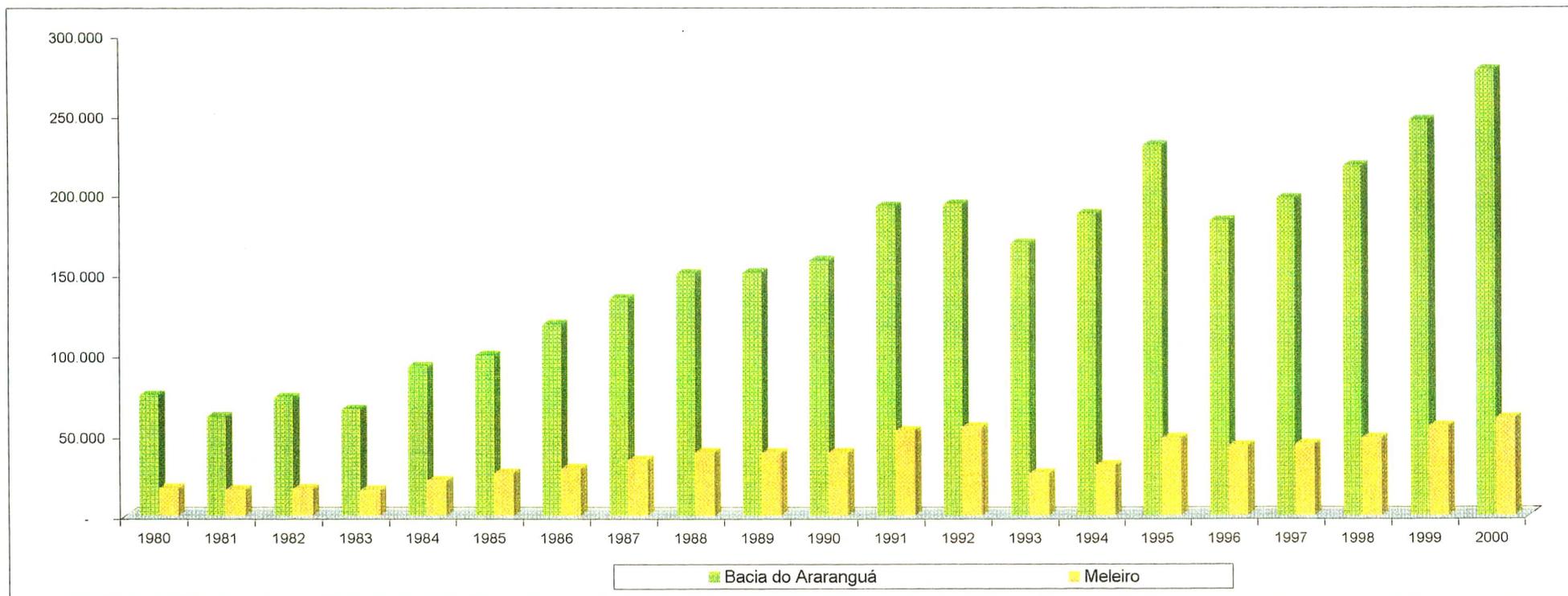
Ano	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bacia do Araranguá	2.865,1	2.607,1	2.931,1	2.591,9	3.522,1	3.782,5	3.823,8	4.172,4	4.478,2	4.386,5	4.478,8	5.507,4	5.310,5	4.451,8	4.759,1	5.400,0	5.071,6	5.459,2	5.996,4	6.290,0	6.503,7
Meleiro	2.843,7	2.711,8	2.760	2.579,5	3.467,7	3.919,4	3.958,9	4.441,5	4.754,6	4.508,3	4.465,5	5.948,8	6.075	4.500	5.089	6.000	5.396,9	5.500	6.000	6.500	6.593,4



Fonte: Senso Agropecuário do Município de Meleiro, Prefeitura Municipal / EPAGRI; dados anuais provenientes do INSTITUTO CEPA

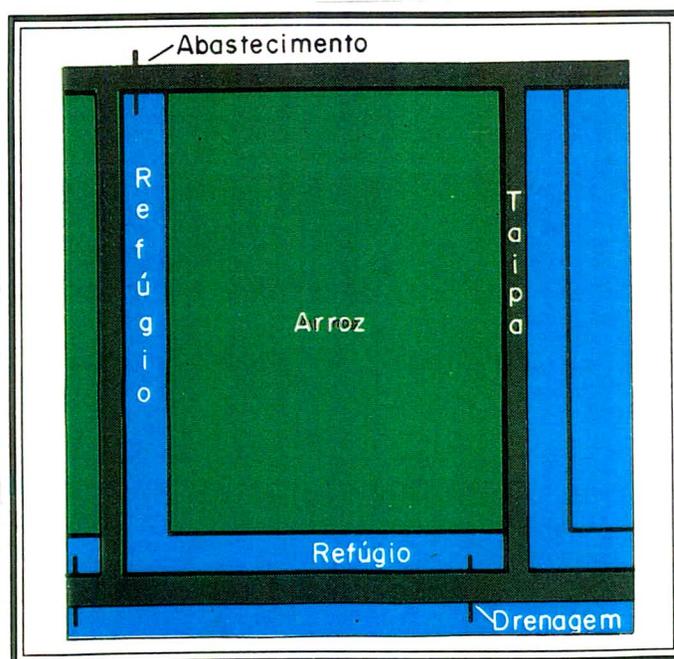
**FIGURA 5 - COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE PRODUZIDA DE ARROZ NA BACIA DO ARARANGUÁ E NO MUNICÍPIO DE MELEIRO EM TONELADAS**

Anos	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bacia do Araranguá	74.796	61.398	73.225	65.835	92.280	99.331	118.380	134.512	150.088	150.877	158.237	192.321	193.410	168.949	187.511	230.604	183.391	197.461	217.640	246.540	277.710
Meleiro	16.778	16.000	16.560	15.477	21.500	26.260	28.900	34.147	38.988	38.772	38.850	52.350	54.675	26.100	31.043	48.000	43.175	44.000	48.000	55.250	60.000



Fonte: Senso Agropecuário do Município de Meleiro, Prefeitura Municipal / EPAGRI; dados anuais provenientes do INSTITUTO CEPA

Para a implantação da rizipiscicultura a primeira operação necessária é a construção do reforço das taipas para uma altura em torno de 80 cm, tendo em vista que durante a entressafra a lâmina de água no quadro deverá ser elevada a 30 cm. As taipas devem ser bem compactadas, evitando perdas de água e desabamentos. A segunda operação essencial é a construção de um refúgio, com cerca de 0,40 a 0,70 cm de profundidade (BOLL, 1998), conforme FIGURA 7.



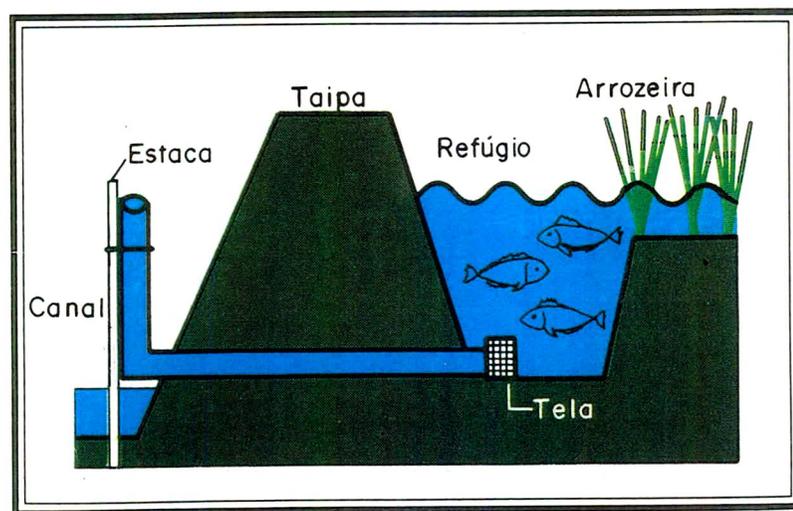
**FIGURA 7** - Vista superior de um quadro de arroz com refúgio em "L"

Fonte: RIZINFORMA, 1998.

A localização do refúgio pode ser em qualquer um dos lados, ficando melhor localizado no sentido longitudinal, pois diminui a distância de deslocamento dos peixes durante o ciclo da cultura. De acordo com BOLL (1998), após a escavação do refúgio, deve-se fertilizar o fundo, espalhando uma pequena camada de esterco antes da inundação; a recomendação geral é de 2000 kg de esterco misturado com igual quantidade de terra espalhado no fundo.

Segundo PERIN (1983), apud BOL (1998), o refúgio tem como principais funções a estocagem eventual dos peixes por períodos curtos, facilitar a despesca, proteger os peixes em relação as mudanças bruscas de temperatura, regular o nível de lâmina da água e facilitar o acesso destes ao interior do quadro.

Os quadros devem ficar protegidos contra a entrada de peixes selvagens, como a traíra e a piava, que predam os alevinos e/ou competem pelo alimento. Para evitar a fuga dos peixes cultivados pelo sistema de drenagem é necessário a colocação de telas na entrada e saída de água (FIGURA 8). As necessidades de água para a rizipiscicultura são maiores do que no monocultivo do arroz, como expressa BOLL (1998) com base em outros autores.



**FIGURA 8** – Vista lateral do refúgio e canal de drenagem em quadro adaptado à rizipiscicultura

Fonte: RIZINFORMA (1998).

A irrigação da lavoura inicia cerca de 10 a 15 dias após a semeadura, com a estocagem dos peixes nas arrozeiras. PINHEIRO e SEIXAS (1994) aconselham fazer o povoamento de alevinos trinta dias após a semeadura, pois o arrozal já estará bem crescido e com maior quantidade de água. Com isso, os alevinos nadam por toda a cancha, sem causar dano ao plantio.

Entretanto, as terras utilizadas para o plantio do arroz são supervalorizadas no município. Para se ter uma idéia, a comercialização de um hectare de terra para o cultivo está em torno de R\$ 12.000,00 a R\$ 13.000,00, enquanto que para qualquer outro tipo de atividade não ultrapassa a R\$ 3.000,00 ou R\$ 4.000,00. No Rio Grande do Sul para efeito de comparação o hectare adequado ao cultivo de arroz está em torno de R\$ 2.000,00, o que nota que o produtor de Meleiro dispõe de dinheiro para investir na atividade.

Ao mesmo tempo em que esta atividade beneficia as famílias envolvidas no cultivo de arroz no município, ela exclui as demais, devido à concentração de renda, desencadeando o êxodo rural. Nos últimos anos boa parte da população rural tem abandonado o campo, para trabalhar no centro da cidade, ou para morar em outros municípios, principalmente Criciúma, Araranguá e Forquilha devido à oportunidade de emprego. Nos últimos quatro anos, de acordo com o último Censo do IBGE, houve um decréscimo de cerca de 2 mil habitantes no município de Meleiro; fato que é atribuído à monocultura do arroz como um dos principais responsáveis.

Em entrevista ao Jornal da Manhã (out. 2000), o prefeito eleito Vitor Hugo Coral aponta como principal desafio de seu governo, a criação de alternativas de renda para a população, que residem predominantemente no meio rural e sobrevivem da cultura do arroz. Outros problemas que deverão ser priorizados no município, segundo o prefeito, são o abastecimento de água e alternativas contra a poluição causada pelos agrotóxicos.

Atualmente as principais pragas encontradas nas lavouras de arroz no município são o percevejo do colmo (*Tibrara limbatriventis*), e o percevejo do grão (*Cebalus poecilus*) que atacam na fase de perfilhamento da planta, tornando-se difícil de controlar. A bicheira da raiz, tão combatida pelos demais rizicultores da região, já não é para os rizicultores de Meleiro, um grande problema, devido à adoção de práticas que impedem o surgimento de novas infestações, sendo considerada pelos técnicos do município como um problema do passado.

A presença de predadores, principalmente de pássaros que se alimentam do arroz, não constitui problema para os agricultores, devido a extensa área cultivada. De acordo com o Sr. Ney Zeni (Técnico Agrícola da EPAGRI, comunicação verbal, 2000) “[...] há quantidade suficiente de arroz tanto para os agricultores quanto para os pássaros”.

Com relação à armazenagem do arroz, o município possui número de armazéns suficiente, e até com capacidade ociosa: a capacidade é de 1.300.000 sacas de arroz, e são estocadas cerca de 1.100.000.

O beneficiamento da maior parte do arroz produzido em Meleiro é feito no próprio município, porém parte da produção é realizada em Jaraguá do Sul, Turvo, Morro da Fumaça, Forquilha e Araranguá.

Mais de 90% do arroz produzido em Meleiro, é vendido para outros estados, principalmente para Bahia, Rio de Janeiro e também para o Paraná. O comércio regional é fraco devido à grande oferta do produto.

Estima-se que apenas 30% do arroz produzido em Meleiro, é comercializado com nota fiscal, com o agricultor vendendo sem emitir nota fiscal e o proprietário do engenho comercializando sem pagar ICM. Isto segundo o Sr. Ney Zeni (comunicação verbal, 2000) faz com que o município de Meleiro perca com sua principal atividade, em torno de R\$ 570.000,00 por ano de ICM.

O cultivo de arroz não é uma atividade geradora de empregos. Praticamente a atividade, hoje, é toda mecanizada. Até cinco anos atrás, a semeadura era feita a lanço, manualmente; hoje 90% da semeadura também é feita por máquinas.

A mecanização fez com que o produtor de Meleiro passasse a ter uma dependência muito grande do crédito agrícola. A maioria dos implementos agrícolas comprados pelos produtores, é financiada por bancos, com boa parte da produção ficando comprometida. No momento em que há uma crise financeira, como a que houve em 1992 com o FINAME RURAL, muitos agricultores “quebram”. Naquele ano cerca de 300 rizicultores decretaram falência, pelo fato de estarem endividados nos bancos.

Por outro lado, nos anos de 1998 e 1999 houve uma renovação das frotas de máquinas bastante expressiva no município, sendo estas também financiadas a juros de 8,7% ao ano. Com a atual estabilidade do preço do arroz, prevê-se que nos próximos três anos esta atividade vai remunerar bem menos o agricultor, trazendo mais dificuldades e excluindo mais agricultores do sistema.

### **3.2. A Técnica de Cultivo do Arroz Irrigado**

O terreno destinado ao cultivo de arroz deve ser dividido em quadros, preferentemente de forma retangular, variando de 0,2 a 0,8 ha, dependendo da topografia.

A distribuição da água para a irrigação nos diferentes quadros é feita por meio de canais localizados nos pontos mais altos da lavoura. A declividade dos canais deve ser suficiente para o rápido movimento de água sem causar erosão nos mesmos e proporcionar inundação rápida da lavoura com perdas mínimas por evaporação e infiltração.

A primeira etapa no cultivo de arroz é o preparo do solo. Segundo RAMOS et al. (1981) o preparo do solo visa a eliminação de plantas daninhas, a incorporação de resíduos da cultura anterior, para serem convertidas em nutrientes e, principalmente, a formação de uma camada adequada para receber a sementes de arroz, de modo a oferecer condições que permitam a germinação e o desenvolvimento inicial rápido e uniforme.

O preparo do solo é feito em duas partes. A primeira tem como finalidade afrouxar a camada superficial para a formação do lameiro e pode ser efetuada em solo seco, com posterior inundação ou em solo já inundado. Após a formação do lameiro realiza-se a segunda parte que consiste no renivelamento e alisamento.

De acordo com PINHEIRO (1998) a profundidade do preparo do solo deve ser de 10 a 15 cm, pois a lavração profunda pode provocar maior consumo de água, perda de nutrientes e atolamento de máquinas.

Para uma boa cultura de arroz, é necessário haver no solo todos os minerais que o vegetal precisa para ter um bom crescimento. Quando o solo é carente de nutrientes, estes elementos devem ser fornecidos por adubações químicas.

Os principais nutrientes minerais para o arroz irrigado são: Nitrogênio (N), Fósforo (F), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Silício (Si), Enxofre (S), Ferro (Fe). O potássio é responsável pela resistência ao acamamento, ou seja o tombamento da planta, as doenças e as pragas. O fósforo responde pela formação do grão e pela participação em todas as partes da planta. O nitrogênio estimula o crescimento das folhas, caule e das raízes; aumenta o número de folhas, o tamanho da panícula, e o tamanho e o peso do grão. O cálcio e o magnésio estão presentes em todas as partes da planta e são necessários para a floração, polinização, fertilização e formação de grãos.

Como a planta precisa desses nutrientes durante o ciclo, eles devem ser aplicados antes da semeadura, exceto a adubação nitrogenada que deve ser feita em cobertura, aplicando-se a lanço em uma lâmina de água, a qual não deve estar circulando por 72 horas e terá que ser repostada em caso de rebaixamento. Este tipo de adubação é feito em duas aplicações: a primeira no início do perfilhamento, que ocorre quando a planta emite a quarta folha, e, a segunda etapa quando for visível o primórdio floral do colmo principal.

O produtor de arroz encontra no comércio adubos simples (com um só nutriente) como a uréia (45% nitrogênio), sulfato de amônia (20% de nitrogênio), superfosfato triplo (42% fósforo), entre outros; e, adubos compostos com dois ou três nutrientes com a fórmula NPK (Nitrogênio-fósforo-potássio), sendo os mais usados na Região Sul os: 0-20-20, 0-20-30 e 0-15-25.

A época mais propícia para o plantio na Região Sul Catarinense compreende os meses de outubro e novembro.

A semeadura em solo inundado é feita a lanço manual, com sementes pré-germinadas, ou por máquinas em quadros alagados, contendo uma lâmina de água de 5 a 10 cm, assim permanecendo por três a cinco dias. A seguir drena-se o quadro, deixando-o com um nível mínimo de água (solo saturado). À medida que as plantas se desenvolvem, o nível de água deve ser gradativamente aumentado até 10 a 15 cm, mantendo-se assim 10 a 20 dias antes da colheita.

A pré-germinação consiste em acelerar o processo natural de germinação e é feita pela imersão das sementes em água por um período médio de 24 a 36 horas, após o qual a água é retirada permanecendo as mesmas em incubação, à sombra, por igual período, até aparecer o coleóptilo, que é o sinal do ponto de semeadura.

De acordo com PINHEIRO (1998), o uso de poucas sementes por hectare pode provocar maior população de plantas daninhas e o uso de sementes em excesso provocará concorrência entre as próprias plantas de arroz, diminuindo a produtividade.

As principais plantas invasoras infestantes da cultura de arroz, segundo PINHEIRO (1998), são:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| ▪ Arroz vermelho                          | <i>Oryzia sativa</i>            |
| ▪ Cominho                                 | <i>Fimbristylis miliacea</i>    |
| ▪ Agupapé                                 | <i>Heteranthera reniformes</i>  |
| ▪ Cerva-de-bicho                          | <i>Polygonum sp</i>             |
| ▪ Sagitária; Chapéu-de-couro              | <i>Sagittaria montevidensis</i> |
| ▪ Boiadeira; Capim veludo – capim marreco | <i>Leersia hexandra</i>         |
| ▪ Calipinho, Cruz-de-malta (Erva amarela) | <i>Ludwigia sp</i>              |
| ▪ Junquinho (Pêlo de burro, cebolinha)    | <i>Cyperus sp</i>               |
| ▪ Capim-arroz (inço-do-arroz, jaú, jaó)   | <i>Echinochloa sp</i>           |
| ▪ Angiquinho (cortiça pinheirinho)        | <i>Aeschynomene sp</i>          |

A cultura do arroz irrigado é atacada por várias doenças, gerando danos que podem prejudicar a produtividade e a qualidade dos grãos. As principais doenças do arroz irrigado, segundo PINHEIRO (1998), são:

- Brusone – causada por um fungo *Pyricularia oryzae*.
- Mancha-parda – causada pelo fungo (*Cochliobolus miyabeanus*), ataca plânulas, folhas, panículas e grãos.
- Escaldadura – causada pelo fungo (*Gerlachia oryzae*), ataca folhas, caules, grãos.
- Mancha estreita – causada pelo fungo (*Sphaerulina oryzina*).
- Ponta – branca – causada pelo nematóide (*Aphelenchoides besseye*), ataca folhas, panículas e grãos.

As pragas mais importantes que ocasionam os maiores danos à orizicultura no sistema de sementes pré-germinadas, segundo PINHEIRO (1998), são as seguintes:

- Bicheira-da-raiz – causada pela larva de um besouro (*Orizophagus oryzae*), ataca como o próprio nome indica a raiz da planta.
- Percevejo-do-grão – causada pelo ataque do percevejo (*Cebalus poecilus*) nas partes aéreas da planta.
- Percevejo do colmo – causado pelo percevejo (*Tibrara limbativentris*) que ao sugar o colmo da planta, provoca um estrangulamento nesta região, impedindo a seiva de circular.
- Lagartas – dentre as espécies destacam-se as lagartas mede-palmo, lagarta militar, e a lagarta boiadeira. Todas causam grandes prejuízos, pois se alimentam das folhas do arroz.

O controle das doenças, pragas e ervas daninhas nas culturas de arroz têm sido feito através de práticas culturais adotadas pelo agricultor, mas principalmente pelo uso de produtos químicos.

LOPES (1998) relacionou os principais agrotóxicos utilizados na cultura de arroz irrigado, com suas respectivas classes toxicológicas como mostra a tabela abaixo:

TABELA 5 – Agrotóxicos mais Utilizados na Cultura de Arroz Irrigado

NOME COMUM	CLASSE TOXICOLÓGICA
<b>HERBICIDAS</b>	
Sirius (2)	IV
Ally (1)	III
Facet	IV
Rondstar	III
Goal	III
Satanil	III
Rond-up (1)	IV
<b>INSETICIDAS</b>	
Furadam (1)	I
Decis	?
Sumition	II
Gamit (1)	II

Fonte: LOPES (1998).

(1) – Produto muito perigoso, segundo o Ministério da Agricultura, 1997.

(2) – Produto perigoso, segundo o Ministério da Agricultura, 1997.

**Classes toxicológicas:** I – altamente tóxicos; II medianamente tóxicos; III – pouco tóxicos; IV – praticamente não tóxicos.

Estes produtos são aplicados com pulverizadores com solos drenados ou “benzedura” (distribuição do produto com baixa diluição nos tabuleiros inundados, 10 a 40 litros/ha).

A colheita do arroz é feita nos meses de março a maio, através de máquinas colheitadeiras e encaminhada às indústrias de beneficiamento existentes na região.

### **3.3. O Cultivo do Arroz Irrigado e os Problemas Ambientais**

São vários os problemas ambientais causados pela atividade rizícola. Dentre estes se pode citar a compactação, e erosão de sedimentos; a poluição por agrotóxicos; a economia baseada em uma monocultura; e, os conflitos pelo uso da água.

Segundo VEIGA (1994), o preparo do solo interfere tanto na estrutura do solo propriamente dita, como nas condições de superfície. Grande parte das lavouras mecanizadas apresenta uma camada compactada abaixo da zona de preparo em consequência do uso excessivo de implementos agrícolas, muitas vezes em condições de umidade excessiva.

A compactação do solo contribui com o processo erosivo, pois nos dias de cheias, a água não consegue penetrar, levando consigo o sedimento acima da camada compactada e grande parte das substâncias nutritivas do solo, carregadas pela erosão, deixando o mesmo desprotegido e com uma menor produtividade agrícola.

O preparo final do solo para o plantio de arroz no sistema pré-germinado é feito com tabuleiros inundados, através de grades rotativas, que formam o chamado "lodo". Segundo KLEVESTON (1997) a não observância no manejo d' água de um tempo mínimo para ocorrer a sedimentação dos sólidos, é preocupante, pois estes ainda em suspensão serão carregados, podendo assorear rios, canais e açudes comprometendo a água para vários fins de uso. Ainda de acordo com KLEVESTON (1997), estudos indicam que até 65 gramas de sedimento por litro de água podem ser transportadas nestas condições.

LOPES (1998), comenta que o carregamento de nutrientes pode modificar os ambientes aquáticos nos quais se depositem, além da possibilidade de conduzir os agrotóxicos utilizados nas lavouras do arroz para outras áreas.

Ainda com relação ao solo, Egas Lapolli (ex-coordenador do PROVARZEAS do Sul do Estado, comunicação verbal, 1999) enfatiza: “o Provárzeas no sul do estado recebeu críticas com relação ao grande volume de terra que era movimentada em função da sistematização dos terrenos. Esta terra através das chuvas era levada para os rios comprometendo a vida existente”.

O carreamento de sedimentos, associado à falta de mata ciliar, observada em muitos locais ao longo dos principais rios agravam os problemas de degradação das bacias hidrográficas.

Sobre a poluição por agrotóxicos, KLEVESTON (1997) cita que praticamente 100% das áreas cultivadas com arroz irrigado utilizam agrotóxicos, especialmente os herbicidas. Estes herbicidas são aplicados antes da semeadura e depois da germinação tanto do arroz como das plantas daninhas, e são aplicados com pulverizadores (onde são diluídos em 200 a 300 litros de água/ha) ou em lâminas de água, prática também conhecida por benzedura em que os produtos são diluídos em pouca água (10 a 40 litros/ha).

Uma vez aplicados estes agrotóxicos nas arrozeiras, eles se depositarão nas plantas, podendo ser absorvidos pela cutícula foliar, ou permanecerem na sua superfície, comprometendo seriamente a saúde dos consumidores.

De acordo com HADLICH (1997), as principais vias de dispersão dos agrotóxicos no ambiente são a volatilização, e os fluxos de água. Durante a aplicação do produto ou depois de depositados na folha, os agrotóxicos podem se volatilizar, contaminando o ar. Entretanto, segundo TAYLOR & SPENCER (1990), apud HADLICH (1997), “poucos trabalhos existem sobre a volatilização de produtos aplicados diretamente na água, como no caso do cultivo de arroz irrigado”.

PASCHOAL (1979) salienta que correntes de ar podem transportar praguicidas, em forma de densas nuvens a consideráveis distâncias e essas nuvens, formadas por finas partículas de aerossol, podem ser trazidas novamente ao solo pela chuva ou neve.

Os impactos dos defensivos agrícolas sobre o ar estão ligados à natureza química e física dos mesmos, do método de aplicação e das condições atmosféricas.

Conforme ALMEIDA (1982), apud RUEGG et al. (1986) alguns herbicidas, com alta pressão de vapor, volatilizam-se facilmente, mesmo durante as aplicações. Vários inseticidas organoclorados, com pressão de vapor relativamente elevada, passam progressivamente a atingir áreas distantes. Ainda segundo este autor, a aplicação aérea de pesticidas acarreta a perda de 10 a 70% dos produtos aplicados, que são levados à deriva contaminando outras áreas.

No cultivo do arroz irrigado, a água utilizada nas canchas, é devolvida aos mananciais hídricos com grande concentração de substâncias tóxicas que poderão causar sérios comprometimentos às águas superficiais e subterrâneas.

A contaminação das águas subterrâneas depende da sua profundidade; se estiver próxima à superfície, o agrotóxico a atinge mais rapidamente, diminuindo as possibilidades de transformação e degradação.

Segundo Egas Lapolli (ex-coordenador do PROVARZEAS do Sul do Estado, comunicação verbal, 2000), no início da implantação do Programa PROVÁRZEAS na região, o sistema usado para o combate de ervas daninhas era muito nocivo ao meio ambiente, porém foi logo abandonado. Consistia em deixar o veneno na cancha inundada durante quatro a cinco dias, e, em seguida, a água era liberada para os rios com o veneno ainda superativado. Em seguida, adotou-se o sistema da "benzedura", onde o veneno é colocado na cancha inundada, e a água não mais liberada aos rios até a colheita.

A contaminação por substâncias químicas nos rios tem colocado em risco a preservação, acarretando a diminuição de sua biodiversidade.

Considerando que são aplicados em média 1 litro de herbicida e 10 kg de inseticida/ha/safra, estima-se que anualmente somente a cultura do arroz contribua com cerca de 252 mil litros de herbicidas e 2.520 toneladas de inseticidas diretamente nos rios costeiros de Santa Catarina. Tendo em vista que

em geral estes pesticidas tem baixa especificidade, sua presença acaba atingindo uma série de organismos que não apresentam o menor potencial de dano ou risco ao homem e/ou à cultura. Além disso, por apresentarem alta estabilidade química no ambiente, aliada à elevada solubilidade em solventes nos solventes orgânicos, muitas destas substâncias são retidas em tecidos vivos através das brânquias, pulmões, tegumentos e trato digestivo. Uma vez bio-absorvidas, estas entram na cadeia alimentar, sofrendo novo processo de acumulação e percorrendo distâncias incalculáveis.

Considerando a abundância de recursos hídricos da região costeira de Santa Catarina e a proximidade das regiões de cultivo de arroz com os ecossistemas marinhos, o volume de pesticidas mencionado acima tem sérias repercussões sobre o biocenose fluvial e costeira (RIZINFORMA, 1998). FURTADO, SCHEIBE e LOPES (2000) detectaram em áreas de cultivo de arroz altos valores para metais, especialmente Zn, Pb, Ni, Co, Cu e Cd, nas águas da Bacia do Rio D'una.

GUIVANT et al. (1992) enfatiza que um dos efeitos ambientais mais graves é o da contaminação de água potável, devido à gravidade da contaminação por pesticidas das águas subterrâneas e superficiais, sendo a agricultura química a maior fonte desta contaminação.

A chuva e os excessos de água de irrigação levam sedimentos, resíduos de pesticidas e fertilizantes sintéticos, junto com os sais dos solos, para rios e lagos.

De acordo com HADLICH (1997), a possibilidade de contaminação dos recursos hídricos através do transporte vertical (lixiviação) e horizontal (escoamento e erosão) está diretamente ligada a duas características próprias aos agrotóxicos: sua mobilidade e sua persistência. Com relação à mobilidade, HADLICH (1997) considera que esta, depende da capacidade de absorção da molécula no solo, ou seja, produtos que apresentam elevada absorção no solo engendram menor possibilidade de transporte e conseqüente contaminação hídrica.

A persistência de um agrotóxico no solo, corresponde à velocidade de degradação do produto ao longo do tempo, e depende, da natureza química do produto considerado, do tipo de solo e das condições meteorológicas, principalmente da temperatura e da umidade.

Conforme RUEGG et al. (1986), os inseticidas clorados orgânicos permanecem no solo por longos períodos, que variam de alguns anos a alguns decênios.

PASCHOAL (1979), comenta que o aumento da temperatura do solo acelera a degradação dos praguicidas, principalmente por volatilização e por decomposição química e bacteriológica. Por sua vez os solos argilosos e com muita matéria orgânica tendem a reter resíduos por maior tempo (RIBEIRO, 1991).

Como acentua GUIVANT (1995) o uso de agrotóxicos está, por sua vez, estimulado pela utilização de sementes híbridas difundidas no processo da Revolução Verde, que são variedades vulneráveis a maior número de pragas.

As repetidas aplicações de pesticidas têm desenvolvido resistências genéticas em diferentes espécies de pragas; isto têm levado ao aumento das dosagens dos agrotóxicos aplicados. Entretanto, segundo GUIVANT (1995), se as pragas têm ficado mais resistentes, o mesmo não acontece com outras espécies inofensivas às culturas, como os mamíferos, aves e peixes, que se vêem ameaçados de extinção, especialmente pelos agrotóxicos organoclorados, que têm efeitos persistentes até vários decênios, com alta mobilidade no meio ambiente.

Desta forma, os resíduos dos herbicidas podem passar para as criações de animais, contaminando a carne, o leite e os diversos produtos alimentícios, deles derivados. E nesse sentido podemos analisar a questão ambiental, segundo MONTEIRO (1996), como uma questão sanitária, uma vez que os efeitos produzidos pela atuação do homem na natureza recaem sobre sua própria cabeça representando, como cita o mesmo autor, um ataque à própria vida.

De acordo com FERRARI (1985), o consumo de agrotóxicos gera um ciclo vicioso. Quanto mais se usa, maiores são os desequilíbrios e maior a necessidade de usos recorrentes, em doses mais intensas, de formulações cada vez mais tóxicas.

Os problemas de saúde provocados por agrotóxicos podem manifestar-se depois de longos períodos, motivo pelo qual o diagnóstico torna-se impreciso em relação aos sintomas provenientes de sua intoxicação. Doenças como o câncer, lesões hepáticas e renais, más formações congênitas, alterações do sistema imunológico, são alguns dos efeitos decorrentes dos agrotóxicos nos seres humanos.

Em Santa Catarina, são poucas as pesquisas sobre o grau de contaminação do agricultor por agrotóxico.

GRANDO (1998), estudando os casos registrados no Centro de Informações Tecnológicas de Santa Catarina, detectou um maior número de casos no primeiro e último trimestre do ano, especialmente em dezembro, período que coincide com a condução principais lavouras como o arroz, o fumo e milho e feijão. DARELLA et al. (1999) registraram na comunidade rural de Sanga Negra, município de Sombrio, que de 114 agricultores que trabalhavam com fumo, submetidos ao exame de acetilcolinesterase, 76,3% apresentaram redução na atividade da enzima colinesterase, indicando efeitos de intoxicação.

São poucas também as pesquisas sobre a contaminação das águas por agrotóxicos, devido, talvez ao seu elevado custo. As águas da Bacia do Araranguá são monitoradas pela CASAN e segundo Antônio A. da Silveira, engenheiro químico da CASAN Regional de Criciúma (comunicação verbal): "desde 1991 a CASAN tem feito análises semestrais de pesticidas na região, e nunca detectou a presença dos mesmos". Segundo SILVEIRA, as análises são realizadas na SANEPAR – Paraná.

Outro problema decorrente da atividade rizícola é o de uma economia baseada na monocultura que se estabeleceu em muitos municípios da região sul do estado (Anexo 1). Segundo KLEVESTON (1997) apesar da área média cultivada com arroz irrigado ser em torno de 50% das propriedades, cada vez mais ela reduz outras atividades, tornando-se

especializada. Para se ter uma idéia, mais de 90% da economia de municípios como Turvo, Meleiro, Jacinto Machado e outros, está concentrada no cultivo do arroz. E este fato torna-se extremamente perigoso à economia local uma vez que qualquer comprometimento da atividade rizícola leva a “falência” de tais municípios. Preocupados com tal situação, políticos e técnicos da região buscam criar alternativas de renda como a rizipiscicultura, o cultivo de produtos orgânicos e até mesmo a criação de um pólo industrial para a região, projeto este, proposto pelo prefeito eleito do município de Meleiro em entrevista ao JORNAL DA MANHÃ (out. 2000).

Outro sério problema relacionado ao cultivo do arroz irrigado é a quantidade de água necessária a esta atividade e os conflitos decorrentes.

KLEVESTON (1997) comenta que enquanto na bacia do rio Araranguá para o período de março a setembro a vazão média mínima corresponde a 18,00 m<sup>3</sup>/seg, a demanda de água é de a 14,00 m<sup>3</sup>/seg, sendo 1,65 m<sup>3</sup>/s para consumo humano, 0,3 m<sup>3</sup>/seg destinado ao uso industrial e 12 m<sup>3</sup>/seg à mineração. Nos meses de outubro a fevereiro, embora haja uma maior precipitação, a demanda de água chega a alcançar 57,00 m<sup>3</sup>/seg, sendo que 43,00 m<sup>3</sup>/seg são destinados à atividade agrícola, com os demais usos permanecendo constantes.

Segundo BACK (1998), para suprir a necessidade de água na rizicultura, são necessários entre 8.500 a 9.500 m<sup>3</sup> de água/ha/safra, nos meses de novembro a fevereiro, período em que as quadras permanecem com uma lâmina média de 10 cm de água sobre o solo. Para BACK este volume de água se faz necessário em função da constante circulação da água dentro das canchas e a reposição das perdas por evapotranspiração.

## **4. RIZIPISCICULTURA**

### **4.1. A Técnica da Rizipiscicultura**

A rizipiscicultura é uma técnica milenar de criar peixes em lavouras de arroz irrigado. Dentro da mesma denominação, também se pode incluir o cultivo de crustáceos (camarões) ou anfíbios (rãs) consorciados com o arroz, segundo BARD e SILVA (1983), apud BOLL (1998). A idéia central da rizipiscicultura para BOLL é o melhor aproveitamento da área e da água existente na arrozeira com a criação de peixes, aumentando a produtividade do arroz, reduzindo o custo de sua produção e introduzindo mais uma fonte de renda para os agricultores.

Na rizipiscicultura, o arroz é o principal produto, sendo a produção de peixes considerada como uma atividade complementar.

Basicamente são três os sistemas de criação de peixes em arrozeiras:

- O sistema consorciado;
- Sistema rotacional;
- O sistema complementar.

#### **Sistema consorciado:**

Segundo BOLL (1996) o sistema consorciado é a rizipiscicultura propriamente dita. Peixe e arroz dividem o mesmo espaço, ao mesmo tempo. De acordo com estes autores, obtêm-se dessa forma um aproveitamento completo

do terreno, há o favorecimento do arroz pelo controle de plantas indesejáveis, a sanidade do meio é beneficiada pelo controle de moluscos e insetos prejudiciais, e proporciona a produção de proteína animal praticamente a custo zero, especialmente importante em regiões com limitada atividade rural.

#### **Sistema rotacional:**

Segundo BOLL (1996), é uma outra forma de produção de rizipiscicultura também chamada alternada, em que existe o aproveitamento do mesmo espaço para a produção vegetal e animal, porém em épocas diferentes, sendo que as vantagens e desvantagens da rizipiscicultura propriamente dita desaparecem, embora as necessidades de água permaneçam elevadas. As produções alternadas permitem práticas distintas em cada um dos sistemas, como por exemplo, o emprego de mecanização, herbicidas e inseticidas para o arrozal e aumento da profundidade de água durante a produção dos peixes, o que favorece seu crescimento.

Neste sistema, dado o curto espaço de tempo entre a colheita do arroz e o início do preparo do solo para a semeadura seguinte (entressafra), utiliza-se cultivares de arroz de ciclo curto, aumentando assim o tempo disponível ao cultivo do peixe. Normalmente, admite-se um cultivo de arroz e um cultivo de peixes durante o ano; conforme a região e o clima, entretanto, podem ser feitas várias combinações em um ou dois anos de cultivo.

#### **Sistema complementar:**

Consiste na combinação dos sistemas de rotação e consorciado descritos anteriormente. Os peixes são estocados nos quadros após a semeadura do arroz, e ali permanecem até o final do período de entressafra.

Segundo HUET (1983), apud BOLL (1998), a escolha do sistema de produção de peixes a ser desenvolvido nos arrozais depende:

- Das condições locais: clima, relevo etc.;
- Das espécies de peixes empregadas;
- Do método de cultivo do arroz e dos peixes (alimentação suplementar etc.).

SILVEIRA (1999), observa que, para que o produtor possa obter sucesso com este sistema, é necessário além das condições citadas acima, que a propriedade possua água, em quantidade e de boa qualidade, disponível o ano todo.

O arrozal utilizado para a produção de peixes é preparado como um viveiro para piscicultura, necessitando de adaptações nos quadros ou canchas (FIGURAS 6a e 6b).

O QUADRO 2, apresenta as principais vantagens e desvantagens da rizipiscicultura, de acordo com BOLL et al. (1996).

**QUADRO 2 – Principais Vantagens e Desvantagens da Prática da Rizipiscicultura**

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
– Redução dos custos de produção do arroz, principalmente no que se refere ao preparo do solo da safra posterior;	– É necessária a adaptação dos quadros de arroz para a produção de peixes, o que explica em custos adicionais ao produtor;
– Aumento da renda por unidade de área, obtida com a venda da produção de peixes obtidas nos arrozais;	– É necessário destinar uma parte do quadro exclusivamente para os peixes, como a construção de refúgio, por exemplo, podendo ocorrer a diminuição da produção de arroz;
– Exige excelente manejo da água na arrozeira, favorecendo a produção de arroz;	– Com a necessidade de manejo dos peixes, aumenta o volume de trabalho por unidade de área;
– Favorece a manutenção de reservas de água nas regiões de cultivo de arroz, uma vez que aumenta o nível do lençol freático e mantém o solo encharcado (saturado) praticamente todo o ano;	– Alguns defensivos agrícolas utilizados no cultivo do arroz são tóxicos para os peixes; além disso, as modernas cultivares de arroz irrigado normalmente são susceptíveis ao acamamento, o que poderá resultar em redução da produção devido ao acamamento;
– Possivelmente a estocagem de peixes nas arrozeiras reduz a incidência de praga, como a bicheira da raiz ( <i>Oryzophagus oryzae</i> ), diminuindo o prejuízo dos produtores e contribuindo para a conservação do meio ambiente através da redução do uso de inseticidas;	– As cultivares modernas de arroz irrigado exigem lâmina de água em torno dos 10-15 cm, a qual está bastante abaixo do recomendado para a produção de peixes;
– Possivelmente ocorra um efeito benéfico advindo da presença dos peixes sobre o controle de plantas daninhas, capim-arroz e arroz-vermelho presentes nos quadros de arroz; também neste caso o produtor se beneficia através da redução dos custos de produção e a comunidade se beneficia através da redução do uso de herbicidas;	– A rizipiscicultura é mais eficiente quando o produtor tem absoluto controle sobre a irrigação, evitando a presença de peixes indesejáveis e as altas concentrações de defensivos agrícolas na água;
– Pode aumentar a produtividade do arroz entre 10 e 40%;	– Exigem maiores volumes de água;
– Permite um melhor uso da terra, com produção de alimentos ricos em carboidratos (arroz) e proteínas (peixe) na mesma área.	

Fonte: BOLL et al. (1996).

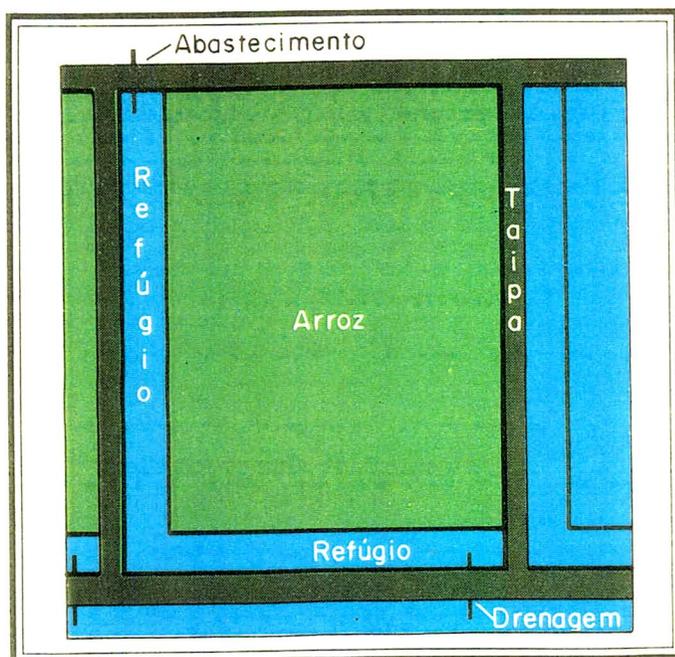


**FIGURA 6a** – Adaptação de arrozeiras para rizipiscicultura, Turvo-SC (M.C.G., maio, 1999).



**FIGURA 6b** – Adaptação de arrozeiras para rizipiscicultura, Turvo-SC (M.C.G., maio, 1999).

Para a implantação da rizipiscicultura a primeira operação necessária é a construção do reforço das taipas para uma altura em torno de 80 cm, tendo em vista que durante a entressafra a lâmina de água no quadro deverá ser elevada a 30 cm. As taipas devem ser bem compactadas, evitando perdas de água e desabamentos. A segunda operação essencial é a construção de um refúgio, com cerca de 0,40 a 0,70 cm de profundidade (BOLL, 1998), conforme FIGURA 7.



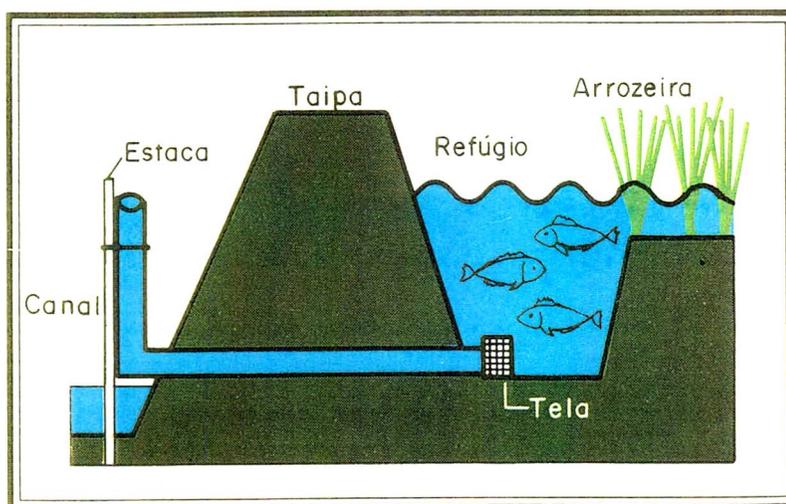
**FIGURA 7** - Vista superior de um quadro de arroz com refúgio em "L"

Fonte: RIZINFORMA, 1998.

A localização do refúgio pode ser em qualquer um dos lados, ficando melhor localizado no sentido longitudinal, pois diminui a distância de deslocamento dos peixes durante o ciclo da cultura. De acordo com BOLL (1998), após a escavação do refúgio, deve-se fertilizar o fundo, espalhando uma pequena camada de esterco antes da inundação; a recomendação geral é de 2000 kg de esterco misturado com igual quantidade de terra espalhado no fundo.

Segundo PERIN (1983), apud BOL (1998), o refúgio tem como principais funções a estocagem eventual dos peixes por períodos curtos, facilitar a despesca, proteger os peixes em relação as mudanças bruscas de temperatura, regular o nível de lâmina da água e facilitar o acesso destes ao interior do quadro.

Os quadros devem ficar protegidos contra a entrada de peixes selvagens, como a traíra e a piava, que predam os alevinos e/ou competem pelo alimento. Para evitar a fuga dos peixes cultivados pelo sistema de drenagem é necessário a colocação de telas na entrada e saída de água (FIGURA 8). As necessidades de água para a rizipiscicultura são maiores do que no monocultivo do arroz, como expressa BOLL (1998) com base em outros autores.



**FIGURA 8** – Vista lateral do refúgio e canal de drenagem em quadro adaptado à rizipiscicultura

Fonte: RIZINFORMA (1998).

A irrigação da lavoura inicia cerca de 10 a 15 dias após a semeadura, com a estocagem dos peixes nas arrozeiras. PINHEIRO e SEIXAS (1994) aconselham fazer o povoamento de alevinos trinta dias após a semeadura, pois o arrozal já estará bem crescido e com maior quantidade de água. Com isso, os alevinos nadam por toda a cancha, sem causar dano ao plantio.

Os alevinos são transportados em sacos plásticos e a libertação nos tabuleiros deve ser feita com uma prévia aclimatação de vinte a trinta minutos a fim de evitar o choque térmico. Devem ser introduzidos nas canchas, pelas margens do refúgio, para evitar que se entre na água para saltá-los, pois a lama mistura-se com a água, tornando-se prejudicial aos peixes. À medida que o arroz se desenvolve, a altura da lâmina de água nos quadros é elevada, devendo atingir 15 a 20 cm após dois meses de cultivo.

As principais espécies de peixes cultivados são: a carpa comum (*Cyprinus carpio*) e a tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*). A carpa comum quando adulta alimenta-se de animais de fundo como minhocas, larvas de insetos etc. Na busca pelo alimento natural a carpa revolve o solo, preparando-o durante a entressafra para a safra seguinte. SATO (1999) enfatiza que isto propicia ao rizicultor uma considerável redução de custos de produção, além de possivelmente reduzir a incidência de praga como a bicheira da raiz.

Segundo BOLL (1998), a carpa comum e a tilápia nilótica são espécies que apresentam bom potencial de crescimento, toleram bem as variações de temperatura, apresentam alta rusticidade e resistência a doenças, além da ótima qualidade de carne.

De acordo com SHUSTER (1995), a água rasa de dez a vinte centímetros é um excelente lugar para a criação de peixes devido à alta produtividade e, principalmente para as carpas e as tilápias. Ainda segundo este autor, as tilápias conseguem se desenvolver bem em temperaturas superiores a 20 graus centígrados, enquanto as carpas aquecem temperaturas mais elevadas.

Outras espécies como a carpa capim, a carpa cabeça grande, o pacu, o curimatã, o cascudo e outros são estocados em densidades baixas (Cleiton J. Pereira, Engenheiro Agrônomo da EPAGRI, comunicação verbal, 1998).

A carpa capim apresenta certas características que a tornam propícia à rizipiscicultura, como não destruir a plantação de arroz (CHAUDHURY et al., 1997), e auxiliar no controle de plantas daninhas.

NIE et al. (1992), apud SATO (1999) citam que a carpa capim controla melhor as ervas daninhas do que os herbicidas, quando povoadas a uma densidade de dois peixes/m<sup>2</sup>.

Para a rizipiscicultura, é recomendada utilização de alevinos de tamanho superior a 10 cm, na densidade de 2.500 alevinos/ha, ou de 5.000/ha com um a dois cm de comprimento.

Entretanto, de acordo com Ney Zeni (comunicação verbal, 2000), ao povoar as quadras com alevinos de três a cinco cm de comprimento e um a três g de peso, como são geralmente distribuídos pelos produtores, a mortalidade é muito alta.

THONGPAN (1992), apud SATO (1999) adverte que os alevinos de dois a três cm de carpa comum são mais vulneráveis que os maiores, principalmente em sistemas de rizipiscicultura, em que as oscilações de temperatura da água são mais bruscas e acentuadas.

SATO (1999) considera a falta de alevinos de maior tamanho como um dos pontos de estrangulamento para o desenvolvimento da piscicultura em Santa Catarina.

Para a rizipiscicultura desenvolvida no estado a EPAGRI recomenda o policultivo nas seguintes proporções:

Carpa comum .....	70 %
Tilápia .....	20 %
Carpa capim .....	5 %
Carpa cabeça grande .....	5 %

Durante o primeiro mês, após o povoamento, é fornecido aos peixes ração várias vezes ao dia (quatro vezes), com o objetivo de diminuir a mortalidade que é alta nos primeiros dias, principalmente quando se utiliza alevino pequeno (um a dois cm). No período da entressafra pode ser fornecido aos peixes farelo de arroz, soja e milho, considerando que os peixes encontrarão 50% de sua alimentação nas canchas, junto com o arroz, ou seja, ervas daninhas, capim, insetos e algas, de modo que a ração passa a ser uma alimentação complementar.

A colheita do arroz deve ser feita na fase apropriada da variedade conforme recomendação técnica de cada região, baixando-se a lâmina d'água preferencialmente à noite (FIGURA 9a e 9b). Onde o solo possuir condições favoráveis e tiver boa sustentação, é possível colher com a lâmina d'água de 12 cm, com os peixes escapando da colhedora.

Após a colheita eleva-se o nível d'água o máximo possível e durante os primeiros dias é importante a circulação de água nos tabuleiros, pois os restos culturais entram em decomposição e consomem oxigênio, concorrendo com os peixes.

A despesca (FIGURA 10a e 10b) é realizada via de regra no dia seguinte à semeadura do arroz, com rebaixamento do nível de água à noite, com conseqüente deslocamento dos peixes para o refúgio. Na área este período corresponde ao final de outubro e novembro.

De modo geral os autores ressaltam as vantagens da rizipiscicultura em relação ao cultivo de arroz convencional (FIGURA 11).

De acordo com SATO (1999), a rizipiscicultura dá lucro, mesmo utilizando-se do sistema de bombeamento da água, pois a presença do peixe aumenta a produtividade do arroz.

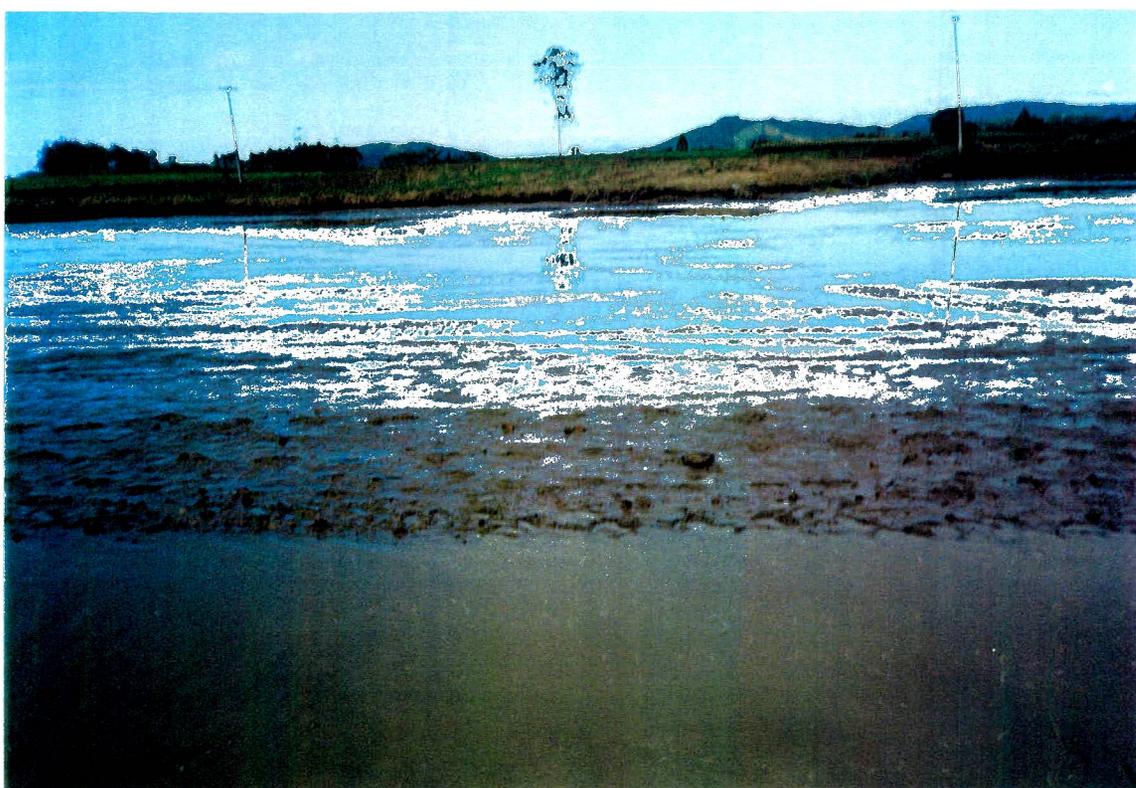
Para RIBEIRO (1991) com a prática da rizipiscicultura o agricultor diminui o uso de equipamento agrícola, diminuindo em média três horas de trator/ha. Segundo RIBEIRO a rizipiscicultura evita a compactação e a erosão do solo.

Segundo LI (1992), o peixe reduz ou elimina o uso de agrotóxicos. PANDA (1987), apud SATO (1999) afirma que o arroz cultivado na rizipiscicultura aproveita duas vezes mais ferro e 10% mais nitrogênio que no cultivo normal.

De acordo com Ney Zeni (comunicação verbal, 2000) embora o custo de produção do arroz com peixe seria menor que o convencional, como mostra a tabela a seguir, ocorre uma redução da área útil, de 5% para a construção do refúgio.



**FIGURA 9a** – Lavoura de rizipiscicultura mostrando o refúgio ao lado da plantação de arroz em época de colheita, Meleiro (M.C.G, março, 2000).



**FIGURA 9b** – Lavoura de rizipiscicultura mostrando o refúgio ao lado da área de cultivo de arroz após a colheita, Meleiro (M.C.G., março, 2000).



**FIGURA 10a** – Fase de despesca em uma quadra de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro (EPAGRI, janeiro, 2000).



**FIGURA 10b** – Fase de despesca em uma quadra de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro (EPAGRI, janeiro, 2000).



**FIGURA 11a** – Produção de 1.270 kg de pescado produzido em 0,7 ha de área de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro (EPAGRI, janeiro, 2000).



**FIGURA 11b** – Produção de 1.270 kg de pescado produzido em 0,7 ha de área de rizipiscicultura, localidade de Sanga Grande, Meleiro (EPAGRI, janeiro, 2000).

No município de Turvo, maior produtor de arroz da Região Sul, a rizipiscicultura obteve bons resultados e passou a servir de “modelo” para os produtores de arroz do município vizinhos e até de outros (Anexo 4).

Segundo dados de alguns produtores de Turvo a rizipiscicultura proporcionou em 1999 um lucro anual de R\$ 4.000,00. A redução nos custos de produção verificados no preparo do solo, na não utilização dos insumos químicos e principalmente pelo peixe como fonte adicional de renda, propicia, de acordo com a EPAGRI de Meleiro numa elevação de receita (QUADRO 2).

**QUADRO 3 – Representativo do Custo Comparativo de Produção entre a Rizicultura e Rizipiscicultura**

Arroz Irrigado				Rizipiscicultura			
	Unid.	Quant.	V. Unit.	Valor	Quant.	V. Unit.	Valor
Insumos							
Semente	Kg	150	0,44	66,00	150	0,44	66,00
5-20-20	Kg	150	0,34	51,00	-	-	-
45-00-00 (uréia)	Kg	200	0,46	92,00	-	-	-
Decis	Litros	1	38,00	38,00	-	-	-
Facet	Kg	0,75	200,00	150,00	-	-	-
Sirius	Litros	0,06	733,00	44,00	-	-	-
Alevinos	1000	-	-	-	5	50,00	250,00
Ração	Kg	-	-	-	80,00	0,36	28,80
Prep. Solo Rot + Aliz.	H/t	4	20,00	80,00	-	-	-
Adubação	D/h	0,5	16,00	8,00	-	-	-
Semeadura	D/h	0,25	25,00	6,00	0,25	25,00	6,00
Irrig./Dren.							
Man. Água	D/h	2	16,00	32,00	2	16,00	32,00
Limp. Can.	D/h	2	16,00	32,00	2	16,00	32,00
Custo. Água	Sc	2,5	12,00	30,00	2,5	12,00	30,00
Trat. Cult. Apli. Herb.	D/h	0,25	16,00	-	-	-	-
Apli. Inset.	D/h	0,25	16,00	4,00	-	-	-
Adubação Cober	D/h	0,5	16,00	4,00	-	-	-
Raç. Desp.	D/h	-	-	8,00	5	16,00	80,00
Colheita	-	-	-	-	-	-	-
Col. Mec.	Sc	12	12,00	144,00	12	12,00	144,00
<b>TOTAL</b>				<b>789,00</b>			<b>668,80</b>
Arroz	Sc	120	12,00	1.440,00	110	12,00	1.320,00
Peixe	Kg	-	-	-	1.200	0,80	960,00
<b>TOTAL DA RECEITA</b>				<b>1.440,00</b>			<b>R\$ 2.280,00</b>

Legenda:	Sc = Sacas	h = horas	D = dias
	h = homem	Unid. = unidade	Quan. = quantidade
	Máq. = máquina	Unit. = unitário	

Fonte: Dados obtidos pela EPAGRI, Meleiro (2001).

## 4.2. Rizipiscicultura – Um Breve Histórico

Existem controvérsias sobre o início da atividade.

Segundo PERIN (1985), acredita-se que a rizipiscicultura tenha sido introduzida na Índia e no sudeste Asiático há mais de 1.500 anos. Existem evidências fósseis que a rizipiscicultura começou em 25-220 d.C.

RUDLE (1983), apud FERNANDO (1993) indica o valor de 6.000 anos para o início da atividade no sudeste asiático. Apesar de não haver uma concordância sobre a data certa que já vem sendo praticada há vários séculos, inclusive com o uso da carpa capim que, segundo LI (1992) já era utilizada na limpeza de ervas daninhas dos arrozais na dinastia TANG (618-907 d.C).

Posteriormente a criação de peixes com o cultivo de arroz passou a ser adotada na Índia, nos países do Sudeste Asiático e também no Japão. No Japão segundo PERIN (1985), alcançou um grande desenvolvimento durante o período de um século, porém a partir de 1970, verificou-se uma regressão, devido principalmente ao uso intensivo dos terrenos com outras formas de agricultura e em parte com expansão da riziranicultura. Entretanto, MACKAY (1992), apud SATO (1999), acredita que o uso intensivo de pesticidas, fertilizantes e arroz de ciclo curto, reduziram em muito a prática da rizipiscicultura, embora recentemente os países da China, Índia e Sudeste Asiático tenham retomado o interesse pela atividade.

Para se ter uma idéia a Índia, maior produtor de arroz do mundo, produz 2,2 milhões de toneladas de peixes por ano (GOSH, 1992, apud SATO, 1999). ALI (1992) relata que na Malásia a maior parte dos peixes de água doce vem da rizipiscicultura que representa entre 6-12% da renda dos agricultores. Segundo XU e GUO (1992), na China em 1986, foram registrados 985.500 hectares de rizipiscicultura. Na Tailândia a produção anual de peixes provenientes da rizipiscicultura alcança 75 mil toneladas, rendendo cerca de 75 milhões de dólares. Nas Filipinas com a introdução da rizipiscicultura como programa nacional, a produção passou de 17.701 para

58.880 toneladas de 1987 para 1994 (PIRCE, apud SATO, 1999). No Vietnã, 50.900 toneladas do total de 68.500 toneladas de camarão exportado vêm da rizipiscicultura, gerando uma renda de 95 milhões de dólares para o país (MAIL et al., 1992).

Nos Estados Unidos, a piscicultura com o arroz irrigado teve início em 1950, desenvolvendo-se principalmente nos estados de Mississipi, Louiziana e Texas (PERIN, 1985).

É também praticada na Europa e África. Nas Américas Central e do Sul foi iniciada a partir de 1970.

PEDROSO (1984), apud SATO (1999), relata que a primeira pesquisa feita no Brasil foi na CODEVASP em 1983, com a safra de 1981/82 em Fortaleza produzindo 198,4 kg/ha e 966 kg/ha respectivamente no monocultivo de tilápia e policultivo de carpas e tilápias.

Atualmente no Brasil os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, apesar de juntos serem responsáveis por mais da metade da produção nacional e possuírem um grande potencial para a rizipiscicultura, a produção ainda é insignificante devido à falta de pesquisa e de tradição deste sistema de produção.

### **4.3. O Projeto de Rizipiscicultura em Santa Catarina**

A atividade de rizipiscicultura foi introduzida informalmente no Estado, na década de 80. PERIN (1985) destaca que neste período, em nível de produtor rural, esta atividade já obtinha bons resultados através de Unidades de Observação e Unidades Demonstrativas implantadas pela ACARPESC em convênio com a SUDEPE e PROVÁRZEAS.

De acordo com SATO (1999) o primeiro trabalho de pesquisa em rizipiscicultura no Estado de Santa Catarina foi feito por NOLDIN em 1982, onde foi produzido 181 kg/ha de peixe e constatado que não houve ataque de bicheira da raiz.

NOLDIN e SCHIMITT (1984) concluíram como viável a criação de carpas em lavouras de arroz, mesmo sem terem completado suas observações devido à enchente.

Em Santa Catarina as lavouras de arroz irrigado também estiveram associadas à criação de marrecos-de-pequim simultaneamente com a criação de peixes. De acordo PINHEIRO (1994) foram produzidos 200.000 marrecos por ano em todo o Estado através desta alternativa, e o envolvimento de cerca de 650 famílias.

Os municípios do Vale do Itajaí foram os que mais apresentaram um mercado promissor a esta atividade. Já no Sul do Estado, questões culturais, relacionadas aos hábitos alimentares da população, interviam negativamente para a sua implementação, segundo o mesmo informativo.

Em 1996, foi introduzido oficialmente no Estado, o Projeto de Rizipiscicultura, que teve como principal objetivo introduzir, promover e difundir a prática da rizipiscicultura como técnica agrícola para preservar o meio ambiente, através da redução de defensivos químicos nos mananciais hídricos. O projeto foi financiado com recursos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, do Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Projetos de Execução Descentralizada (PED), Governo do Estado de Santa Catarina, FATMA e Prefeitura Municipal de Paulo Lopes. A co-execução foi da EPAGRI, Coopersulca (Turvo) e Fundação Municipal 25 de julho (Joinville).

De acordo com o Rizinforma (1998) o Projeto de Rizipiscicultura se propôs a:

- Melhorar e preservar os biomas, fluvial e marinho da zona costeira;
- Aumentar a sustentabilidade econômica dos pequenos produtores de arroz;
- Conscientizar e educar para a preservação do meio ambiente das pessoas diretamente envolvidas; e,
- Melhorar as condições de vida nos centros urbanos a partir da elevação da qualidade da água disponível à população.

Avaliado em R\$ 1.827.028,80, o projeto se propôs abranger 46 municípios produtores de arroz irrigado, adaptar mais de 700 ha de arrozeiras, capacitar 842 produtores e 119 técnicos, e orientar 1230 jovens da rede escolar em rizipiscicultura e meio ambiente (RIZINFORMA, 1998).

Para oferecer os insumos básicos para a atividade, foram investidos recursos do projeto no Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú (CEPC), onde são produzidos alevinos das principais espécies utilizadas na cultura de peixes em arrozeiras.

O Projeto de Rizipiscicultura também ofereceu recursos para que um número significativo de produtores tivesse condições de adotar esta prática através da contratação do serviço de adaptação de arrozeiras, ou seja, levantamento das taipas com retroescavadeira junto com a iniciativa privada.

No dia 25 de agosto de 1998 foi inaugurado em Turvo, o Entrepasto do Pescado, uma das principais metas do Projeto de Rizipiscicultura. Com a capacidade para beneficiar 5 toneladas/dia visa escoar a produção de peixes dos agricultores da região. Construído em terreno doado pela COPERSULCA, conta com área edificada total de 746,36 m<sup>2</sup>, tendo sido equipado através de recursos do projeto, com câmara fria, armário de placas, mesas de seleção/classificação, cilindro lavador, túnel de congelamento, etc.

Apesar desta infra-estrutura, o Engenheiro Leonel Cramel, responsável pelo projeto aponta que: “existem poucos açudes de produção de peixe de água doce em todo o sul e os que existem têm baixa produtividade e qualidade duvidosa” (GREGÓRIO, 1998).

De acordo com o atual responsável pelo Frigorífico, Sergio Viviani (comunicação verbal, 2000), este entrou em atividade somente em fevereiro de 2000, e segundo ele a oferta de matéria-prima é ainda pequena para a sua capacidade e o pescado processado é proveniente das atividades de rizipiscicultura, mas principalmente de piscicultura (Anexo 3).

De acordo com o Projeto de Rizipiscicultura (2000), nos dois primeiros anos de envolvimento das atividades foram obtidos os seguintes resultados:

A área de abrangência do Projeto estendeu-se por 48 municípios (FIGURA 13).

A ação do projeto foi eficiente em ampliar significativamente a área com rizipiscicultura no Estado de Santa Catarina. Estima-se que antes do projeto não havia mais de 20 ha adaptados para a prática. Hoje, além das áreas previamente instaladas, somam-se 750 ha adaptados pelo projeto, e outros 160 valizados pelos produtores, com recursos próprios. Dessa forma chegou-se aos 930 ha de rizipiscicultura em Santa Catarina.

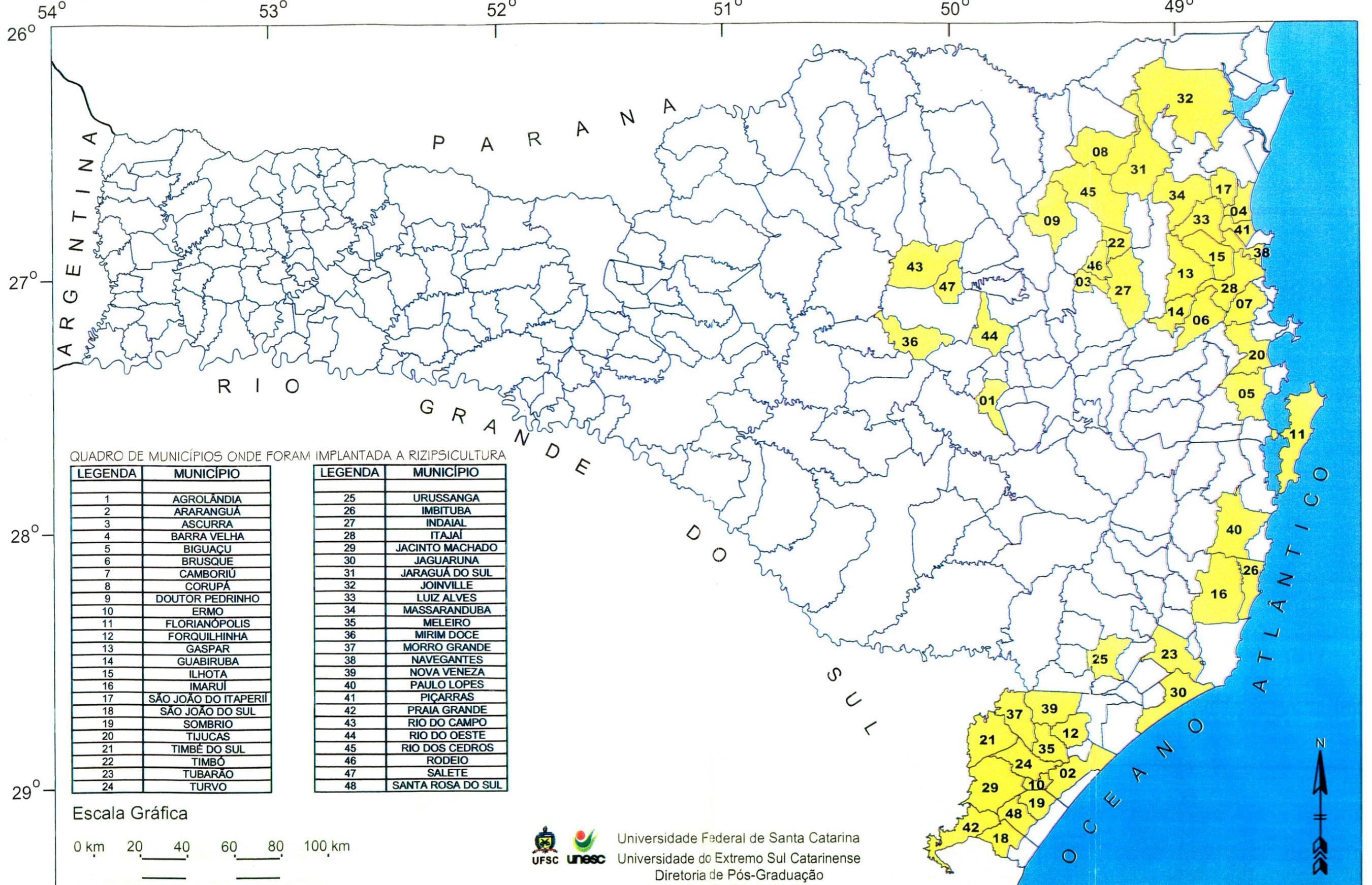
Um dos objetivos do Projeto foram as ações de capacitação e treinamento de técnicos e produtores rurais. Nesse sentido, foram desenvolvidas atividades em todas as regiões atingidas, em centros de treinamento, em nível de comunidades e propriedades rurais, capacitando, nos dois anos de execução, 1.056 produtores e técnicos.

De acordo com o informativo acima, para atingir as futuras gerações, o Projeto Rizipiscicultura incrementou ações de conscientização de jovens sobre o binômio produção de alimentos x preservação ambiental. Além de palestras diretas em escolas de 1º e 2º graus, também foram capacitados professores da rede escolar pública, procurando desencadear um efeito multiplicador das metas propostas. Nos dois anos de andamento do projeto foram realizadas 38 palestras, envolvendo 1.410 estudantes.

Segundo o mesmo informativo, cerca de 400 famílias tem na atividade uma fonte adicional de receita em torno de 12 salários mínimos por ano, e uma redução de 20% nos custos de produção do arroz irrigado.

FIGURA 12

MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA ONDE FORAM IMPLANTADA A RIZIPSICULTURA



BOLL et al. (1996), analisando os resultados de diferentes modos de sistemas consorciado implantados em Santa Catarina, divulgaram uma produtividade de até 2.697 kg/ha de peixes em 330 dias de cultivo no denominado sistema Turvo, no qual o nível da água é elevado em cerca de 0,8 a 1,0 m, após a colheita do arroz.

Através de pesquisa experimental, SATO (1999) constatou que, pelo menos no primeiro ano – período do seu experimento – o peixe não é eficiente no controle da larva da bicheira-da-raiz, mas que, a sua presença aumenta a produtividade do arroz. Além destas e de outras conclusões o autor cita que a rizipiscicultura é viável (dá lucro), mesmo utilizando-se do sistema de bombeamento da água. RIBEIRO (1991) salienta que a técnica da rizipiscicultura bem aplicada é benéfica ao meio ambiente, pois o agricultor, além de economizar o combustível utilizado pelo equipamento agrícola estará favorecendo a não ocorrência de compactação e a não erosão do solo que carrega os nutrientes, danificando águas dos rios e dos lençóis freáticos.

De acordo com o Projeto de Rizipiscicultura (2000), a prática da rizipiscicultura está contribuindo para a redução do nível de agrotóxicos nos recursos hídricos de Santa Catarina na ordem de 1.000 litros de herbicidas e de 8.000 kg de inseticidas, anualmente.

#### **4.4. A Rizipiscicultura no Município de Meleiro**

De acordo com Ney Zeni (comunicação verbal, 2000) esta atividade em Meleiro iniciou em 1996 e 1997, tendo como modelo a rizipiscicultura desenvolvida no município de Turvo. Inicialmente apenas cinco produtores aderiram a atividade, sendo suas propriedades adaptadas com recursos próprios.

Em 1997, chegam ao município os recursos do Projeto e Banco Mundial, cada agricultor recebia em torno de 15 horas de máquina para a adaptação de suas propriedades, cujo custo desta operação é considerado

pelos técnicos e produtores o principal entrave para a adoção da rizipiscicultura. Neste período foram adaptados em torno de 30 a 35 propriedades no município, atingindo 60 ha de área.

Desde a sua implantação até os dias atuais a atividade de rizipiscicultura vem sofrendo algumas alterações, em função da necessidade de se adotar uma tecnologia mais adequada e que precisa de pesquisas sistematizadas, que sirvam de base para um sistema de produção, bem como para a recomendação desta prática sem maiores riscos aos agricultores.

A necessidade de uma melhor adequação deste sistema, fez com que o modelo de rizipiscicultura implantado hoje no município seja diferente do modelo utilizado no início, como por exemplo a altura das taipas, cujo modelo anterior não permitia um volume de água suficiente nas quadras.

Ainda de acordo com Ney Zeni (comunicação verbal, 2000), os problemas com a adaptação das propriedades, muitas delas com condições desfavoráveis à implantação do sistema, derivado principalmente da falta de água, desmotivaram os produtores, fazendo-os desistir da atividade. Além disso o alto preço do arroz em 1998 e a falta de um comércio específico para o arroz orgânico contribuíram negativamente para o desenvolvimento da atividade de rizipiscicultura no município. Um outro agravante foi a comercialização de alevinos e a alta mortalidade nos viveiros. Ao povoar os viveiros com alevinos de dois a três gramas, a mortalidade torna-se alta porque os peixes dispõem de uma área e profundidade menor dentro de uma arrozeira, e se tornam um alvo fácil para os predadores. Os produtores de Meleiro compram seus alevinos da Fundação 25 de Julho em Joinville, e é importante considerar que o problema não está na qualidade dos alevinos fornecidos e sim no tamanho dos mesmos.

Atualmente há no município em torno de 30 produtores atuando nesta atividade e uma área de 40 ha adaptada para a rizipiscicultura. Para Ney Zeni (comunicação verbal, 2000) “o que faz os produtores permanecerem em uma atividade são os resultados financeiros, sem tais resultados os produtores abandonam a prática das mesmas. Foi o que aconteceu com os rizipiscicultores de Meleiro no período inicial”.

De 1999 para este ano não houve crescimento da atividade em Meleiro. A partir do ano 2000 espera-se crescimento com a seleção do arroz produzido na rizipiscicultura, comercializado através do “selo verde” fornecido pelo Ministério da Agricultura e também com a criação da AQUATUR – Associação dos Produtores de Pescado de Meleiro, Turvo, Jacinto Machado e região, com sede localizada no município de Turvo, aglutinando rizipiscicultores e piscicultores.

A implantação da rizipiscicultura exige alguns requisitos básicos, tais como:

- Água de boa qualidade e quantidade, e, de preferência que ela chegue nas propriedades por gravidade e não por bombeamento, já que esta oferece um custo a mais ao produtor;
- Áreas livres de enchentes;
- Áreas que tenham um bom escoamento do refúgio, ou seja, áreas que tenham um certo declive entre uma quadra e outra o que favorece no momento da despesca.

No município de Meleiro a maioria das propriedades que desenvolvem rizipiscicultura recebe água por gravidade. O bombeamento só é utilizado em alguns casos de emergência como por exemplo quando há falta de água nos canais.

Com relação à disponibilidade da água verifica-se que nas áreas livres de enchente, há uma maior disponibilidade de água e de melhor qualidade. As áreas mais a jusante que vão desde a sede do município em direção a Araranguá são as que reutilizam bastante a água, que já vem mais poluída, e em menor quantidade. ---

As áreas do município que apresentam maiores potencialidades para a implantação da rizipiscicultura são as que correspondem as comunidades de Boa Vista, Rio Morto, Poço Verde e Sanga Grande que apresentam água de boa qualidade.

Com relação a enchentes, o município de Meleiro apresenta sérios problemas. Somente neste ano foram desativadas cerca de 5 a 6 propriedades de rizipiscicultura devido às cheias. O inverno atípico verificado neste ano (2000) resultou na perda de cerca de 70% do pescado produzido no município, principalmente de tilápias, espécie abundante na rizipiscicultura e mais sensível às baixas temperaturas do que as carpas.

Apesar de todos os problemas enfrentados, os técnicos da EPAGRI durante estes quatro primeiros anos iniciais de implantação da rizipiscicultura estimam que esta atividade deva aumentar principalmente em função do crescimento de mercado para o arroz ecológico. Cooperativas, alguns engenhos do Rio Grande do Sul e também do Vale do Itajaí estão à espera do arroz produzido em rizipiscicultura pagando para este, de R\$ 2,00 reais a mais por saca.

## **5. OS IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DE DRENAGEM DA RIZIPISCICULTURA**

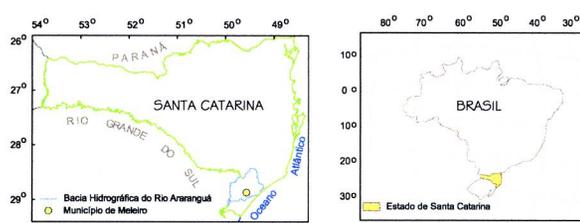
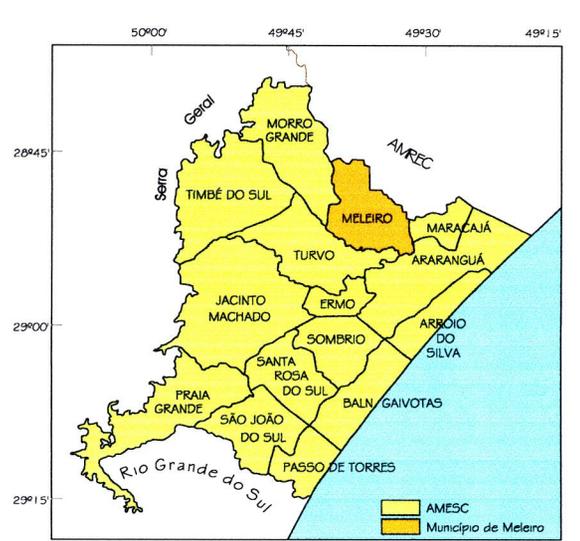
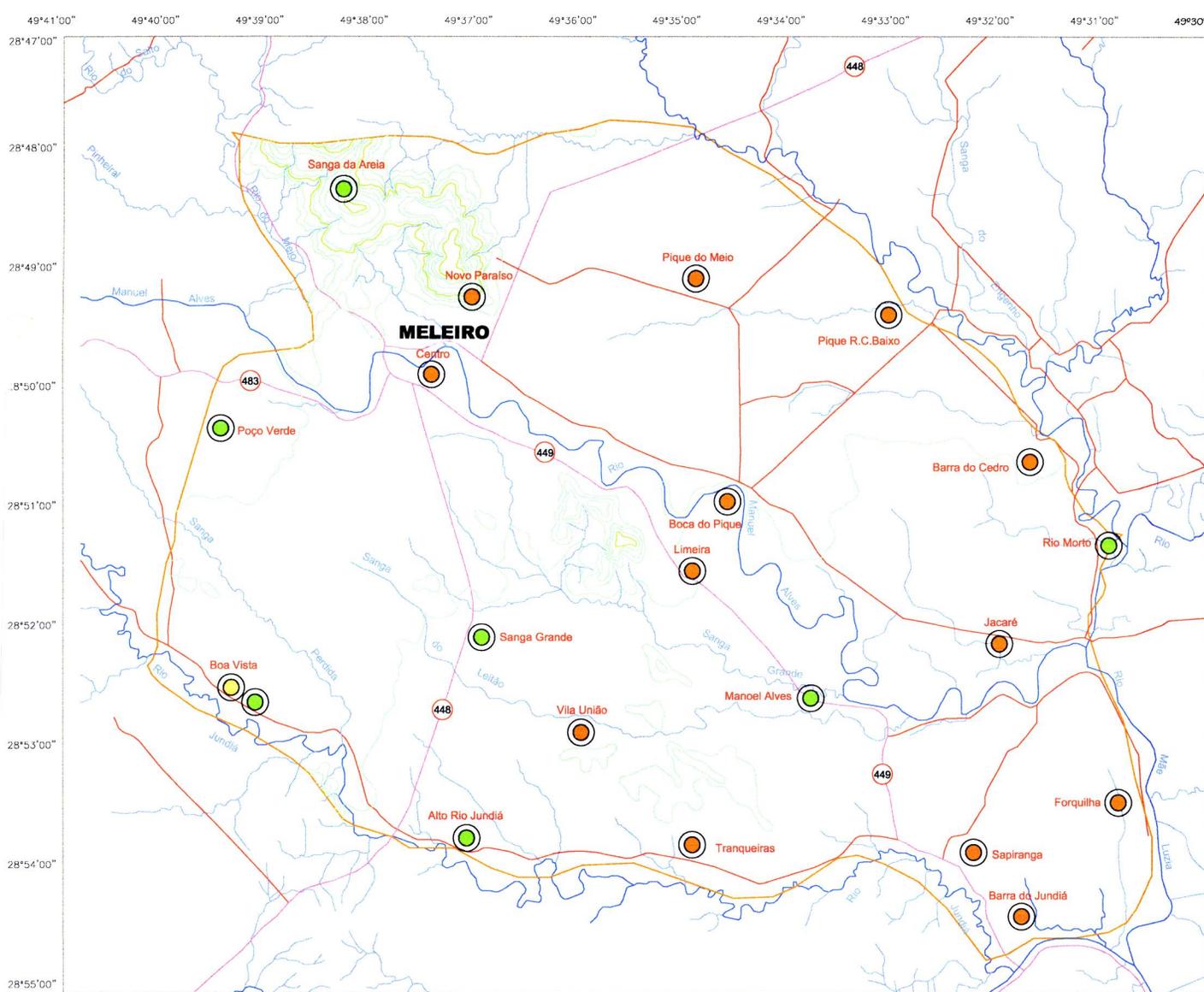
Com o objetivo de analisar a qualidade das águas envolvidas na atividade de rizipiscicultura, foram coletadas amostras em três propriedades localizadas na Comunidade de Boa Vista (FIGURA 13). O critério utilizado para a escolha das propriedades teve por base que:

- a) todas desenvolvessem atividades de rizicultura convencional e rizipiscicultura simultaneamente;
- b) todas recebessem a água de um mesmo canal de irrigação.

Em cada propriedade estabeleceram-se três pontos de coleta, ou seja, no canal de irrigação (entrada de água), no canal de drenagem da rizicultura (saída de água) e no canal de drenagem da rizipiscicultura (saída de água) de cada uma das propriedades selecionadas (FIGURA 14).

Para fins de comparação, foi coletada uma amostra em um local onde não ocorre a prática do cultivo de arroz, considerada como ponto “branco”, que corresponde ao ponto de derivação do Rio Manoel Alves.

A coleta foi realizada no dia 14/03/2000, quando estava sendo procedido o “esgotamento” das canchas, ou seja, a retirada da água dos quadros de arroz, por bombeamento, retornando para o rio.

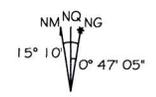


**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

- Limite Municipal
- HIDROGRAFIA**
- Rios Principais
- Rios Secundários
- ESTRADAS DE RODAGEM**
- Rodovia Estadual
- Rodovia Municipal
- ALTIMETRIA**
- Curvas de Nível - equidistância 20 metros
- Curvas de Nível - equidistância 100 metros

**Fonte Cartográfica:**  
Base Cartográfica IBGE - Edição UNESC / IPAT

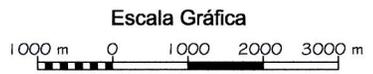
**Declinação Magnética**



A Declinação Magnética Cresce - 6,5/Ano  
Data: 1965

**LEGENDA**

- SEDE DAS LOCALIDADES
- LOCALIDADES ESTUDADAS (APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO)
- LOCALIDADE EXPERIMENTADA (AMOSTRAGEM DE ÁGUA)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE

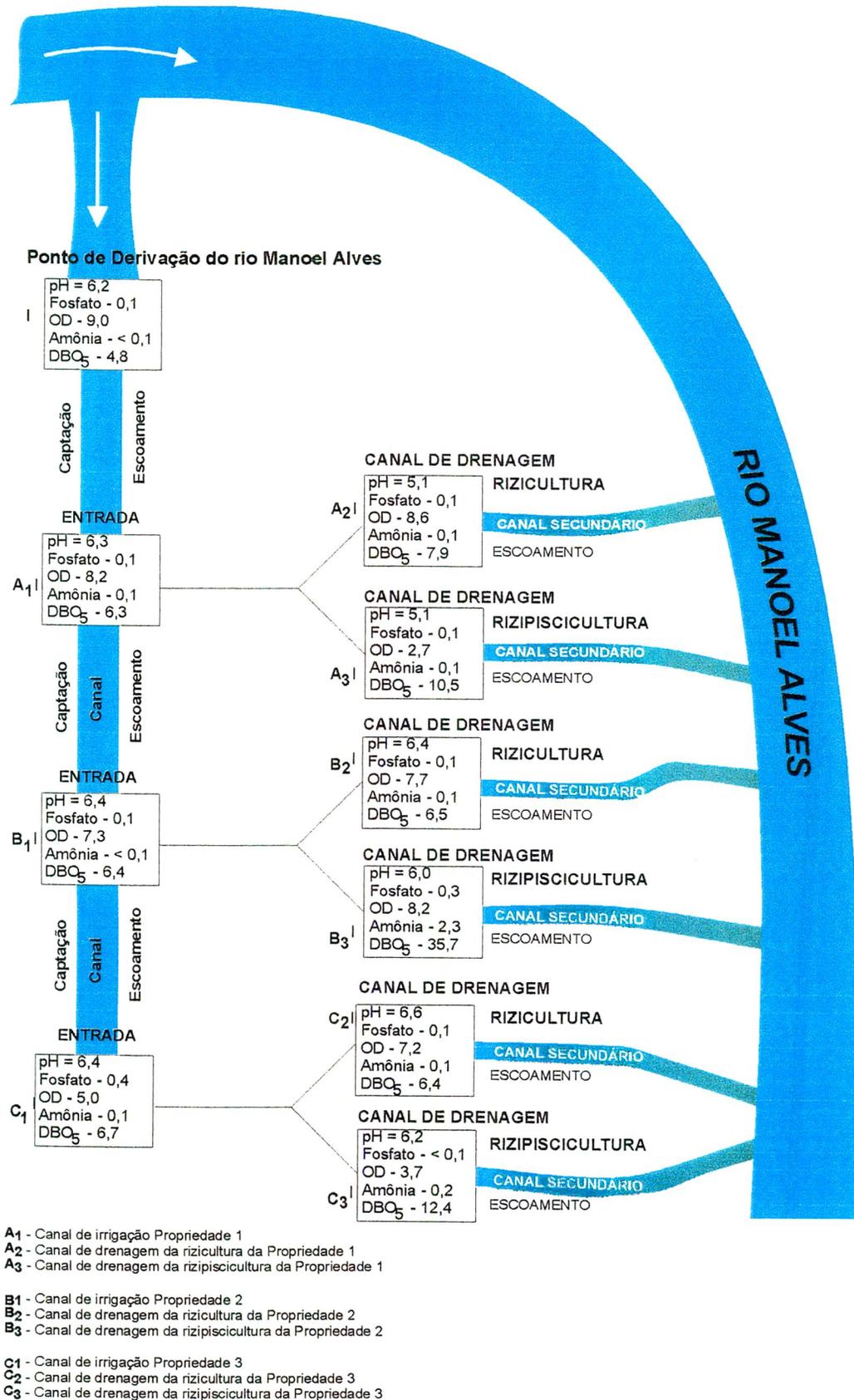
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MESTRADO INTERINSTITUCIONAL  
UFSC - UNESC - MESTRADO EM GEOGRAFIA

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO**

**BASE CARTOGRÁFICA**

Figura 13
Escala 1/50.000
Data Junho/2001

**FIGURA 14 – Fluxograma das Águas de Irrigação e Drenagem das Propriedades Estudadas na Localidade de Boa Vista – Meleiro**



A água coletada, dependendo do tipo de análise, foi condicionada em diferentes recipientes:

- Em frascos ou bambonas de cinco litros de polietileno, previamente lavados com ácido nítrico e água dionizada, para a análise de pH, DBOs, fosfato e sólidos não dissolvidos;
- em frascos de vidros de 300 ml, chamados “frascos de OD”, específicos para a análise de oxigênio dissolvido; no local, houve adição de reagentes para fixar o oxigênio;
- em frascos de polipropileno de 200 ml, esterilizados previamente, específicos para a amostragem bacteriológica.

Os frascos foram bem fechados e acondicionados em caixas térmicas. Foram utilizados, ainda, termômetro específico para a leitura da temperatura do ar e da água “*in loco*”, com escala de – 10 °C a 210 °C da marca INCOTERM.

Todas as amostras coletadas foram imediatamente preservadas, e analisadas no laboratório de análise de águas e efluentes industriais, instalado no Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas – IPAT, conveniado entre a Fundação do Meio Ambiente – FATMA e Universidade do Extremo Sul Catarina – UNESC.

A preservação e as análises das amostras foram realizadas segundo os métodos analíticos dos QUADROS 4 e 5, respectivamente, que estão descritos no Standart Methods for the Examination of Water and Wastwater (APHA – AWWA – WPCF, 1989).

Os resultados encontrados estão apresentados na TABELA 6.

**QUADRO 4 – Metodologia de Coleta e Preservação das Amostras**

<b>Parâmetro</b>	<b>Frasco</b>	<b>Preservação</b>	<b>Prazo</b>
Coliformes fecais / totais	V ou P estéril	Refrigerar a 4°C	8 horas
pH	V ou P	Refrigerar a 4°C	24 horas
DBO <sub>5</sub>	V ou P	Refrigerar a 4°C	24 horas
Nitrogênio Amoniacal	V ou P	Adicionar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH < 2, refrigerar a 4°C	7 dias
Fosfato	V	Refrigerar a 4°C	24 horas
Sólidos não dissolvido	V ou P	Refrigerar a 4°C	7 dias
Oxigênio Dissolvido	V	2 ml Sulfato manganoso + 2 ml Alkali-iodeto de Azida	4 a 8 horas
Metais	V ou P	Adicionar HNO <sub>3</sub> até pH < 2	6 meses

Onde: V – vidro; e  
P – polietileno ou polipropileno.

Fonte: IPAT/UNESC.

**QUADRO 5 – Métodos Analíticos Usados nas Análises**

<b>Parâmetro</b>	<b>Método de Análise</b>
Temperatura (°C)	Termômetro de mercúrio
Ph	Potenciométrico
Sólidos não Dissolvidos	Gravimétrico
DBO <sub>5</sub>	Determinação de OD por Winkler
Nitrogênio Amoniacal	Digestão ácida
Fosfato	Complexométrico com molibdato de amônio
Oxigênio Dissolvido	Winkler modificado
Coliforme fecal / total	Tubos Múltiplos
Metais	Espectrofotometria de absorção atômica

Fonte: IPAT/UNESC.

## **5.1. Análise dos Resultados**

### **5.1.1. Temperatura ambiente e temperatura da água**

De acordo com a Portaria Gaplan 024/79 o rio Manoel Alves no trecho analisado pertence a classe 2. Deste modo, devido a presença da classe especial da Resolução 020/86 do CONAMA, os valores para os parâmetros analisados são comparados com aqueles relativos dos efluentes desta legislação e com o Decreto Estadual 14250/81 (TABELA 6).

A temperatura da água é um dos fatores mais importantes nos fenômenos biológicos existentes em uma quadra de rizipiscicultura. Todas as atividades fisiológicas do peixe (respiração, digestão, excreção, alimentação, movimentos) estão intimamente ligadas à temperatura da água.

Como os peixes são animais exotérmicos, ou seja, são animais cuja temperatura do corpo varia de acordo com a temperatura da água, no verão há aumento na atividade, no apetite e conseqüentemente o ganho de peso nesta época é maior que no inverno.

De acordo com PROENÇA e BITTENCOURT (1994) as espécies tropicais têm entre 20 e 30 °C sua faixa ideal de conforto térmico para crescimento e reprodução, sendo que a maioria delas encontra um nível ótimo entre 25 e 28°C; temperaturas inferiores a 20 °C normalmente afetam o metabolismo dos peixes tropicais, acarretando em diminuição do apetite e das taxas de crescimento.

Acima de 28°C, segundo WOYNARAVICH (1985), o estado geral dos peixes vai piorando com rapidez, e numa temperatura acima de 32°C pode-se verificar mortalidade.

A temperatura letal pode variar muito entre as espécies. De acordo com PROENÇA e BITTENCOURT (1994) as carpas (comum e chinesas) resistem a uma temperatura em torno de 5°C enquanto as tilápias suportam até 10°C.

As variações de temperatura da água, nas arrozeiras de países como a Malásia, Tailândia, Filipinas e Sri Lanka, situa-se entre 19 e 45 °C, de acordo com FERNANDO (1993), apud SATO (1999), TAYLOR et al. (1988) presenciavam a carpa comum se alimentando a uma temperatura de 44,5°C.

SATO (1999), registrou a temperatura máxima de 37°C um experimento realizado em Joinville-SC, mínima das mínimas de 11°C e não constatou irregularidades nos peixes nos dias subseqüentes.

Na presente pesquisa a coleta realizada em 14/03/00, a temperatura da água estava entre 22° e 25°C. Entretanto, o inverno rigoroso do ano 2000, afetou significativamente a produção de peixes no município, que de acordo com a EPAGRI de Meleiro, principalmente as tilápias, o que contraria os trabalhos experimentais acima citados. Nos açudes presentes no vale do Itajaí, também onde houve uma considerável morte de peixes, fato veiculado na imprensa falada em 22/08/2000.

### 5.1.2. pH

O pH é um fator de grande importância na produtividade do meio aquático. A diminuição de uma unidade no pH resulta em mudanças sensíveis na vida dos organismos que habitam esse meio. Durante o dia o pH tende a aumentar enquanto que a noite diminui, devido às interações entre fotossíntese e respiração.

Segundo ESTEVES (1990), apud ARANA (1997), o pH possui uma estreita interdependência com as comunidades vegetais, animais e o meio aquático, em que estas interferem no pH, assim como o pH interfere de diferentes maneiras no metabolismo destas comunidades. Este autor acentua que o pH atua diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular dos organismos interferindo no transporte iônico intra e extracelular.

De acordo com ARANA (1997) os organismos heterótrofos (bactérias e animais aquáticos), em geral abaixam o pH do meio devido aos intensos processos de decomposição e respiração.

A faixa de pH para a criação de peixes, está, segundo PROENÇA e BITTENCOURT (1994), entre 6 e 9, sendo o ideal de 7 a 8. Para WOYNAROVICH (1985) a produtividade de um viveiro é alta quando o pH é neutro ou ligeiramente alcalino, ou seja, quando se situa entre 7,0 e 8,5. Valores de pH abaixo ou acima desta faixa citada podem ter efeitos tóxicos sobre os peixes ou adversos sobre a produtividade natural dos viveiros. Da mesma forma PROENÇA e BITTENCOURT (1994) determinam que o pH entre 5 e 6 é tóxico ao peixe. Os mesmos autores citam também que mudanças bruscas no pH são prejudiciais aos peixes, causando transtornos nas guelras e epiderme.

MOREIRA (1980) salienta que a maior parte das espécies morre quando o pH é inferior a 4.

De acordo com CARICACOS (1992), apud ROCZANSKI (1996), no pH de 4 a 5 o peixe não se reproduz, de 4 a 6,5 o crescimento dos peixes é lento, de 6,5 a 9 é bom, de 9 a 11 é lento, de 9,5 a 11 não ocorre reprodução e acima de 11 há morte dos peixes.

SATO (1996) em seu experimento constatou uma variação bastante pequena em relação ao pH, mantendo-se este dentro da faixa desejável de 6,5 a 9,0. Os níveis mais baixos iniciais ele atribuiu a decomposição da matéria orgânica e aumento do teor de ácido carbônico.

TOMAZELLI e CASACA (1998) avaliando os efluentes da piscicultura durante a despesca, constatavam uma diminuição no pH à medida que os viveiros eram drenados, devido ao acúmulo de matéria orgânica no fundo e conseqüente aumento da atividade das bactérias. Para este autor a faixa constatada do efluente ficou entre 5,8 e 8,0.

ARANA (1997) salienta os efeitos adversos dos altos valores, e cita que são raros os trabalhos científicos que discutem este problema.

No dia da amostragem o pH variou entre 5,1 e 6,6, (TABELA 6), valores estes considerados abaixo do ideal para o cultivo de peixes. No entanto, não podemos considerá-los muito representativo devido ao limitado espaço de tempo. Entretanto vale lembrar que a faixa ideal varia entre 6,5 e 9.

A Resolução do CONAMA 020/86 admite pH ideal entre 6,0 a 9,0 para águas de classe 1 (destinadas a criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana), bem como para as demais classes de água doce.

### **5.1.3. Oxigênio Dissolvido (OD)**

A quantidade de oxigênio dissolvido nas canchas é fundamental para a sobrevivência e o crescimento dos peixes.

De acordo com BOYDE (1990), apud ARANA (1997), as principais fontes de oxigênio são o fitoplâncton e plantas aquáticas, a renovação da água, e o vento.

A variação de oxigênio durante 24 horas é grande. Durante o dia o fitoplâncton capta a luz do sol e produz oxigênio; a noite ocorre somente a respiração do fitoplâncton, zooplâncton e peixes, diminuindo drasticamente a quantidade de oxigênio, visto que não há produção e sim somente consumo. Segundo ARANA (1997), quanto maior a quantidade de organismos por unidade de volume, maior será a variação diurna do OD.

Como acentua ALEXANDRE (2000), vários processos físicos, químicos e biológicos, interferem na transferência de oxigênio para a água, entre eles a turbulência, a respiração microbiológica e a fotossíntese, e a oxidação ou redução de elementos químicos. Ainda segundo esta autora, como desenvolvimento dos organismos aquáticos é influenciado por este parâmetro, na rizipiscicultura deverá ser avaliada a concentração de OD na água das canchas. É necessária a compreensão por parte dos produtores, para que os índices destes parâmetros se mantenham dentro da faixa recomendada, uma vez que o excesso de alimentação poderá trazer comprometimentos à vida dos peixes, e dos demais organismos aquáticos.

TOMAZELLI e CASACA (1995) analisando os efluentes da piscicultura durante a despesca constataram concentrações diferentes de OD em um dos viveiros experimentais, em função desta ter sido efetuada no período da tarde (a ação fotossintética aumenta a concentração de oxigênio).

Os mesmos autores observaram que quando a drenagem atinge 1/3 da coluna de água, o consumo de oxigênio aumenta, principalmente pela suspensão da matéria orgânica depositada no fundo e pelo acúmulo dos peixes, chegando a ser menor que 1 mg/litro. Para estes autores este ponto é crucial para os peixes, pois ocorre estresse e mortalidade; consideram inadequada esta prática que é realizada principalmente quando o objetivo é o transporte de peixe vivo.

Como acentua CARICACOS (1992), apud ROCZANSKI (1996), em dias nublados cai a produção de oxigênio, tornando-se necessário um maior cuidado com a qualidade de água. Para o mesmo autor o teor de oxigênio deve ser maior que 5 mg/l, sendo que o ideal é ao redor de 7 mg/l.

De acordo com PROENÇA e BITTENCOURT (1994) a demanda de oxigênio por um peixe varia conforme a espécie, o tamanho, a atividade, a alimentação, o estresse e a temperatura da água. Para estes autores, de modo geral, os peixes em estado de repouso consomem de 100 a 500 mg de OD por quilo de peso vivo por hora, enquanto que, quando em atividade, podem consumir de 300 a 1500 mg/kg/h.

O sintoma mais típico de falta de oxigênio é quando o peixe encontra-se nadando com a boca aberta na superfície da água e buscando ficar próximo à entrada de água da cancha. SATO (1999) constatou o teor de oxigênio igual ou abaixo de 0,7 mg/l em seu experimento, e pode observar a presença de tilápias na superfície.

BOYD (1990), apud ARANA (1997) manifesta que os efeitos adversos dos baixos níveis de oxigênio geralmente se traduzem numa diminuição no crescimento dos organismos e uma maior susceptibilidade às enfermidades.

De acordo com MOREIRA (1980), a maior parte dos peixes morre quando o teor de OD é igual ou inferior a 1 mg/l. Entre 1 e 3 mg/l o nível é subletal, de 3 a 5 mg/l o teor é suportável e acima de 5 mg/l os níveis são considerados ótimos.

Os valores detectados para este parâmetro, revelam que no ponto considerado como branco é que temos a maior quantidade de OD. Constatou-se também que a água que entra em duas propriedades mostra valores de 8,2 e 7,3, acima portanto do limite mínimo para o CONAMA; na terceira (amostra C1) o valor é de 5,0, inferior ao 6,0, proposto pela legislação.

Nas três propriedades os canais de drenagem da rizicultura ( $x_2$ ) mostram valores de OD maiores que aqueles respectivos à entrada de água ( $x_1$ ). Por outro lado, efluentes da rizipiscicultura, em duas propriedades (A = 2,7 e C) são muito reduzidos, de suportável a subletal para os peixes, conforme dados de MOREIRA (1980).

MOTTA (1995, p. 7) salienta que:

o teor de OD é um indicador de suas condições de poluição por matéria orgânica. Assim, uma água não poluída (por matéria orgânica) deve estar saturada de oxigênio. Por outro lado, teores baixos de OD podem indicar que houve uma intensa atividade bacteriana decompondo a matéria orgânica lançada na água.

#### 5.1.4. DBO<sub>5</sub>

Demanda Bioquímica de Oxigênio é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente por decomposição microbiana aeróbica (MOTA, 1995). A determinação é reflexo da depleção de oxigênio, medido em um período de cinco dias em temperatura de incubação de 20°C. Assim, altos valores de DBO<sub>5</sub> indicam grande quantidade de matéria orgânica e alta atividade biológica na amostra.

Pela TABELA 6, pode-se constatar que os valores obtidos estão muito acima do valor proposto como máximo para o CONAMA (3 mg/l): Os valores aumentam progressivamente, desde o ponto de derivação do Rio Manoel Alves (4,8 mg/l) até os canais de irrigação, destes para os canais de drenagem da rizicultura. Mas o aumento é muito mais acentuado nos canais de drenagem da rizipiscicultura que atingem 10,5 (A<sub>3</sub>), 12,4 (C<sub>3</sub>) e até 35,7 mg/l (C<sub>2</sub>). Estes valores são extremamente elevados e correlacionáveis àqueles detectados para o Rio Sangão, quando da realização do PROGESC

(1995). Os altos valores de  $DBO_5$  encontrado correlacionam-se aos elevados teores encontrados para o nitrogênio amoniacal e sugerem um aporte abusivo de matéria orgânica.

#### 5.1.5. Nitrogênio amoniacal

A maior fonte de amônia nas canchas de rizipiscicultura deveria provir do alimento não consumido pelos peixes, das fezes dos peixes, como também dos excrementos dos demais organismos aquáticos presentes no meio. COCHE (1983) cita que a amônia presente na água pode ter origem na poluição, nos processos de denitrificação e pela morte de algas.

Segundo ANDRIGUETTO (1984) a concentração de amônia tóxica aumenta com o aumento de pH e de temperatura. MEAD (1989) constata que a amônia tóxica incrementa-se dez vezes para cada grau de pH que aumenta na água.

De acordo com HOLT e ARNOLD (1993), apud ARANA (1997), a amônia pode atingir níveis letais ou sub letais em sistemas de cultivo estático ou de recirculação, tornando-se portanto, imprescindível na determinação da tolerância dos organismos aquáticos a este produto, e que altas concentrações de amônia podem estar presentes em ambientes que recebem águas usadas, dejetos industriais e agrotóxicos.

Segundo COLT e ARMSTRONG (1992), apud ARANA (1997), pelo fato de a amônia ser o principal composto nitrogenado excretado por animais aquáticos, problemas com toxidez podem ocorrer em todos os tipos de sistemas de cultivos. Estes autores identificaram sete tipos de efeitos tóxicos em peixes quando a concentração de amônia aumenta no ambiente aquático:

- 1º. a excreção deste composto, na maioria dos animais, diminui provocando um incremento no nível de amônia no sangue, afetando seriamente a fisiologia do animal em nível de célula, órgão e sistema;

- 2º. como conseqüência da redução de excreção a primeira reação dos animais pode ser a diminuição da atividade alimentar para minimizar a produção da amônia metabólica, e conseqüentemente a taxa de crescimento corpóreo destes organismos;
- 3º. altas concentrações de amônia podem também, aumentar o fluxo urinário dos animais aquáticos, sobrecarregando os mecanismos de reabsorção nos rins, dando perdas significativas de glicose, proteínas e aminoácidos;
- 4º. a amônia pode afetar seriamente a habilidade que as espécies aquáticas têm de transportar oxigênio nos tecidos;
- 5º. concentrações letais e sub letais de amônia podem causar modificações histológicas nos rins, fígado, tecidos tireóideos e sangue de muitas espécies de peixes;
- 6º. os animais submetidos aos efeitos citados acima ostentam uma maior suscetibilidade de contrair enfermidades;
- 7º. a nível celular, a amônia pode bloquear o processo de fosforização oxidativa, e conseqüentemente diminuir o crescimento dos animais, tendo em vista a incapacidade destes em converter a energia alimentar em trifosfato de adenosina (ATP).

De acordo com PROENÇA e BITTENCOURT (1994) na faixa de 0,4 a 2,5 mg/l a amônia é letal para muitas espécies, entre 0,05 e 0,4 mg/l os níveis são subletais e abaixo de 0,05 mg/l há a concentração ideal. Ainda segundo estes autores os teores altos de oxigênio dissolvido diminuem a toxidez da amônia.

Para ANDRIGUETTO (1984), concentrações de amônia acima de 0,1 mg/l afetam o crescimento e a resistência dos peixes a doenças.

ROCKZANSKI (1996) cita a falta de apetite nos peixes e a mortalidade do fitoplâncton como alguns dos sintomas de toxicidade de amônia.

TOMAZELLI e CASACA (1998), avaliando os efluentes da piscicultura, constaram índices similares de amônia tanto no cultivo quanto no efluente, havendo uma tendência de aumento durante a drenagem a partir do terço final de água. Este aumento segundo os autores, é causado pela suspensão de matéria orgânica acumulada no fundo. A maior concentração de amônia encontrada no experimento dos autores foi de 2,3 mg/l.

Valores máximos de 0,8 ppm, foram encontrados por SATO (1999), atribuídos aos baixos níveis de pH decorrentes da decomposição da matéria orgânica e aumento do teor de ácido carbônico. Entretanto o autor acredita que este parâmetro foi subestimado, uma vez que a metodologia utilizada em seu experimento de avaliação visual, comparada a de uma cartela colorida, não foi adequada para a situação em que a turbidez era relativamente alta.

Na TABELA 6, pode-se constatar que o limite de detecção para a técnica utilizada para determinação deste parâmetro (0,1 mg/l) – e conseqüentemente a sua sensibilidade, - é muitas vezes superior ao limite máximo estipulado pelo CONAMA (0,02 mg/l). Esse fato restringe a maiores interpretações, porém pode-se observar que em duas amostras os dados obtidos estão muito acima do valor proposto pela legislação, particularmente em amostra da drenagem de cancha de rizipiscicultura, chegando a atingir 2,3 mg/l.

Segundo KLEIN (1971), apud ALEXANDRE (2000) os compostos de nitrogênio, quando presentes na água, geralmente são provenientes da decomposição das proteínas (matéria orgânica) ou da adubação química de áreas agrícolas. Este elemento é um importante nutriente para diversos cultivos. No entanto, quando em corpos d'água, provocam inconvenientes como, por exemplo, o rápido desenvolvimento de algas, provocando coloração intensa e transmitindo à água um sabor e odor, desagradáveis.

Os altos valores de nitrogênio amoniacal encontrados se enquadram nos níveis subletal a letal para peixes, e correlacionam-se aos elevados números encontrados para DBO.

### 5.1.6. Fosfato

Como acentua ALEXANDRE (2000) o fósforo assim como o nitrogênio, é um importante nutriente para a flora e a fauna aquática e juntos são os principais causadores da eutrofização, que é o desenvolvimento de algas acima do desejado em corpos d'água. Pode ter origem na descarga de efluentes industriais ou domésticos. Ainda para esta autora, a agricultura também contribui com o aumento da concentração de fosfatos nas águas superficiais em função da lixiviação do solo fertilizado que chega aos rios através do escoamento superficial em épocas chuvosas.

Pela TABELA 6, constatou-se que os níveis de fosfato encontrados estão acima do valor proposto pela legislação (0,025 mg/l de acordo com a Resolução CONAMA 20/86).

VON (1998), apud ALEXANDRE (2000) sugere uma revisão deste parâmetro, justificando a maior capacidade assimiladora de rios tropicais, quando comparada aos rios de climas temperados fazendo uma alusão à cópia dos padrões fixados pelas legislações ambientais norte-americanas e européias pelo Brasil.

Porém, mesmo elevando-se este limite proposto pelo CONAMA, os valores detectados neste estudo, principalmente em dois locais, junto com os demais parâmetros indicam poluição.

### 5.1.7. Coliformes

Os microorganismos que mais representam a poluição por origem fecal são as bactérias do grupo coliformes (BATALHA e PARLATORE, 1997).

Como acentua ALEXANDRE (2000), os coliformes por si só não representam riscos à saúde humana. No entanto, como estão presentes em grande quantidade nos excrementos de homens e outros animais de sangue quente, são utilizados como indicadores do lançamento de esgotos cloacais e, conseqüentemente indicam a presença de microorganismos transmissores de doenças tais como febre tifóide, desintéria bacilar, cólera, hepatite, doença de pele, entre outras.

A Resolução nº 20 do CONAMA estabelece que para águas de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Artigo 26, enquanto para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1000 coliformes fecais por 100 ml em 80% de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês.

De acordo com a TABELA 6, constata-se que a água proveniente do ponto de derivação do Rio Manoel Alves, apresenta condições boas para a irrigação de cerealíferas e para a criação natural e/ou intensivo de espécies destinadas a alimentação humana segundo a Resolução CONAMA 20/86.

Nas amostras estudadas os níveis de coliformes totais nas águas da propriedade C, são elevados, especialmente àquela proveniente da drenagem da rizipiscicultura (5400 NMP). Mais elevado ainda é o teor obtido a partir da drenagem da rizipiscicultura na propriedade B, de 16000 NMP. Este alto valor em coliformes totais também se reflete nos coliformes fecais (3300 NMP).

Estes valores, associados aos demais parâmetros, indicam o tipo de alimento que está sendo ministrado aos peixes e a contaminação resultante.

#### **5.1.8. Sólidos suspensos**

Correspondem a partículas de alimento não consumido, fezes ou matérias inorgânicas em suspensão na coluna d' água. Os sólidos suspensos podem prejudicar, de acordo com PROENÇA e BITTENCOURT (1994) os peixes de duas formas: diretamente por ferimentos ou acúmulos nas guelras, comprometendo a respiração do animal; e, indiretamente pela diminuição da penetração de luz na água, reduzindo a produtividade natural do ambiente.

De acordo com ANDRIGUETTO (1984) o nível ideal situa-se abaixo de dois g/l. Ainda, segundo este autor, espécies de águas tropicais suportam teores de sólidos suspensos de até 10 g/l, sendo que, acima deste limite pode ocorrer mortandade.

Na presente pesquisa a maior parte das amostras analisadas apresentou índices menores que 1mg/l. Entretanto, em um caso, foi detectado o valor de 1490 mg/l, em um canal de drenagem de rizipiscicultura que também apresentou índices elevados de nitrogênio e DBO<sub>5</sub>. Este parâmetro também é influenciado por vários processos inclusive a turbulência da água, que pode também ter sido a causa do incremento de oxigênio na massa líquida, uma vez que o valor encontrado para esse parâmetro é considerado elevado para os níveis de matéria orgânica existente.

#### **5.1.9. Metais**

##### **Cádmio – Chumbo – Cobre – Zinco – Níquel**

De acordo com ALLOWAY e AYRES (1995), apud LOPES (1998) “metais pesados” é um termo coletivo geral, que se aplica ao grupo de metais e metalóides com uma densidade maior que 6 g/m<sup>3</sup>. É geralmente aplicado para elementos como Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn, os quais são comumente associados com poluição e problemas de toxicidade.

Cabe ressaltar, que alguns dos elementos deste grupo são solicitados pela maioria dos organismos vivos em pequenas concentrações para um crescimento normalmente saudável, chamado por este motivo de “elementos-traço”. Porém, concentrações em excesso causam toxicidade.

LOPES (1998) ressalta, que, ao contrário dos poluentes orgânicos, os metais pesados aparecem na formação de minerais de rochas e de minérios, e o enriquecimento natural dos metais nos solos pode ocasionar efeitos prejudiciais em organismos vivos.

Entre as diversas fontes de contaminação de metais para o meio ambiente ALLOWAY e AYRES (1995), apud LOPES (1998), citam a agricultura como uma das fontes de poluição mais importantes.

A utilização de fertilizantes, de herbicidas, fungicidas e inseticidas, tem sido apontados como uma das principais causas da degradação dos mananciais hídricos, principalmente nas lavouras de arroz irrigado no Sul do Estado.

Conforme ressalta LOPES (1998) são encontrados como impurezas nos fertilizantes (Cd, Cr, Mo, Pb, U, V, Zn) e nos pesticidas (Cu, As, Hg, Pb, Mn, Zn).

ARANA (1997) enfatiza que o uso de herbicidas, fungicidas, inseticidas e outros produtos tóxicos pode causar efeitos diversos sobre os componentes do ecossistema aquático.

BOYD (1990), apud ARANA (1997) adverte que metais pesados, tais como chumbo, zinco, cobre, mercúrio, prata, níquel e cádmio, têm como efeito precipitar e tornar compacta a mucosa que cobre as brânquias de peixes marinhos e de água doce, impedindo, desta forma o intercâmbio gasoso.

Embora se conheça as implicações do cultivo do arroz irrigado com a emissão de metais para o meio ambiente, poucos são os trabalhos realizados sobre o assunto.

LOPES (1998) constatou em águas da Bacia do Rio D'Una, concentrações elevadas de chumbo, cádmio, zinco, níquel, cobre e cromo, ou seja, elementos citados em bibliografias como componentes de fungicidas, herbicidas e fertilizantes utilizados em lavouras de arroz. LOPES (1998) ressaltam que Zn e Pb estão associados ao período de repouso, enquanto que as amostras coletadas no período de esgotamento das canchas de rizipiscicultura revelam teores elevados e correlatos de Co, Ni, Cu, Zn e Pb.

Conforme as entrevistas realizadas com os agricultores, existe a utilização de fertilizantes e de agrotóxicos, tanto herbicidas (Siriús e Ally) e inseticidas (Furadam e Decis)

Considerando a maciça utilização destes e de outros produtos em uma área de intensa atividade rizícola, chega a surpreender a não detecção de metais nas amostras de água analisadas na presente pesquisa.

Segundo Antonio A. da Silveira (engenheiro químico da Casan, Regional de Criciúma, comunicação verbal): "desde 1991 a CASAN tem feito análises semestrais de pesticidas na região, e nunca detectou a presença dos mesmos". Estas análises, segundo o informante, são realizadas na SANEPAR, Paraná.

Embora o problema de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes seja muito comentado, inclusive com várias notícias em jornais, ainda são escassas estas determinações. Por outro lado, a análise de metais, que podem indicar a presença destes compostos nas águas de drenagem, tem problemas de ordem analítica, pois a técnica normalmente utilizada pelos laboratórios é de absorção atômica, como foi o caso em questão, que não oferecem a resolução desejada.

**TABELA 6 – Resultado das Análises Químicas das Águas Coletadas no Município de Meleiro**

Parâmetros	I	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Resolução CONAMA 20/86	Decreto 14250/81	
											Art. 4	Art. 12	Art. 19
pH	6,2	6,3	5,1	5,1	6,4	6,4	6,0	6,4	6,6	6,2	6 a 9	-	6 a 9
Oxigênio dissolvido (mg/l)	9,0	8,2	8,6	2,7	7,3	7,7	8,2	5,0	7,2	3,7	6	5	-
DBO <sub>05 dias</sub> (mg/l)	4,8	6,3	7,9	10,5	6,4	6,5	35,7	6,7	6,4	12,4	3	5	60
Nitrogênio amoniacal (mg/l)	< 0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,1	2,3	0,1	0,1	0,2	0,02	0,5	-
Fosfato total (mg/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1	< 0,1	0,025	-	1,0
Coliformes totais (NMP/100 ml)	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	16.000	700	20	5.400	1.000	5.000	-
Coliformes fecais (NMP/100 ml)	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	330	ausentes	ausentes	ausentes	200	1.000	-
Sólidos não dissolvidos (mg/l)	6	11	< 1	< 1	< 1	< 1	1490	< 1	< 1	< 1	-	-	-
Cádmio (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,001	0,001	0,1
Chumbo (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,03	0,1	0,5
Cobre (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	1,0	0,5
Zinco (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	5,0	1,0
Níquel (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,025	-	1,0

I - Ponto de derivação do Rio Manoel Alves.

A<sub>1</sub> - Canal de irrigação da propriedade 1.

A<sub>2</sub> - Canal de drenagem da rizicultura da propriedade 1.

A<sub>3</sub> - Canal de drenagem da rizipiscicultura da propriedade 1.

B<sub>1</sub> - Canal de irrigação da propriedade 2.

B<sub>2</sub> - Canal de drenagem da rizicultura da propriedade 2.

B<sub>3</sub> - Canal de drenagem da rizipiscicultura da propriedade 2.

C<sub>1</sub> - Canal de irrigação da propriedade 3.

C<sub>2</sub> - Canal de drenagem da rizicultura da propriedade 3.

C<sub>3</sub> - Canal de drenagem da rizipiscicultura da propriedade 3.

CONAMA 20/86 Art. 4 – Condições estabelecidas para as águas de Classe 1.

Decreto Estadual 14250/81 - Art. 12 – Condições estabelecidas para as águas de Classe 2.

Decreto Estadual 14250/81 - Art. 19 – Condições estabelecidas para efluentes.

## **6. A RIZIPISCICULTURA VISTA PELOS PRODUTORES RURAIS**

De acordo com os dados dos capítulos anteriores, Meleiro possui 480 produtores de arroz, e 35 deles tornaram-se rizipiscicultores logo na fase inicial da implantação desta atividade no município.

Do número inicial, devido aos primeiros problemas encontrados com a adoção da atividade, alguns produtores se desmotivaram e desistiram, ficando apenas 30 ripizipiscicultores.

A fim de avaliar as expectativas, bem como as dúvidas e dificuldades com relação à atividade, foram realizadas entrevistas com 25 rizipiscicultores, nas localidades de Sanga da Areia, Manuel Alves, Sanga Grande, Poço Verde, Rio Morto, Rio Jundiá e Boa Vista (FIGURA 13). A seleção dos entrevistados obedeceu a proximidade em que as suas propriedades se encontravam e o acesso a elas. Em algumas propriedades contou-se com o auxílio da EPAGRI para sua localização.

A formulação do questionário teve por base retratar o perfil dos rizipiscicultores entrevistados, levantando dados básicos, sobre a propriedade, a origem, tempo de residência no município e sua relação, com a atividade rizícola. Em um segundo momento procura-se obter informações acerca da rizipiscicultura e os motivos que o levaram a essa atividade, os resultados, a comercialização deste arroz, bem como a do pescado produzido, suas dificuldades iniciais e presentes, grau de satisfação e interesse na continuidade.

Foram, também realizadas questões com o objetivo de obter informações sobre como estes produtores rurais utilizam os agrotóxicos; a relação da atividade de rizipiscicultura com a qualidade e a disponibilidade de água; a relação da atividade com o aparecimento ou aumento de espécies animais na propriedade.

Dos 25 rizipiscicultores entrevistados (TABELA 7) 44% apresentam idade entre 30 a 40 anos, 24% estão entre 40 a 50 anos, 28% entre 50 a 60 anos e apenas 4% está entre 20 e 30 anos. O fato de 44% dos rizipiscicultores estarem entre a faixa de 30 a 40 anos, poderia ser um indicativo de que a implementação de novas técnicas e atividades no meio agrícola, são melhores aceitas e implementadas por agricultores jovens.

Todos os produtores entrevistados são de origem italiana. Este dado se contrapõe a idéia de que a cultura italiana poderia ser um motivo de resistência a aceitação da atividade de rizipiscicultura, uma vez que, de acordo com Rockzanski (Engenheiro Agrônomo da EPAGRI, comunicação verbal): “para os italianos, pesca é coisa de brasileiro”. Convém aqui ressaltar que a palavra “origem” para muitos dos entrevistados era entendida com o local de nascimento, havendo portanto, a necessidade de esclarecimento.

A maioria (92%) dos produtores entrevistados nasceu na mesma propriedade, enquanto apenas 24% residem nas mesmas em um tempo igual ou inferior a 20 anos ou, depois da implementação do Projeto Provárzeas em Santa Catarina.

Com relação à rizicultura 64% dos entrevistados sempre trabalharam lavouras de arroz. Os 36% restantes não eram rizicultores, mas como “o fumo não dava para sobreviver” ou “o arroz começou a produzir mais que o fumo”, como alguns entrevistados se referem, aliado à compra de terreno pelo Pró-Várzeas ou mesmo o desempenho, fizeram com que se dedicassem ao plantio de arroz.

Sobre as propriedades, constatou-se que a maioria (68%) apresenta uma área entre 20 a 30 ha, com quatro propriedades com 10 a 15 ha e três com 39 a 50, e apenas uma com 170 ha. A rizipiscicultura convencional ocupa em torno de 80% da área da propriedade, exceção àquela de maior porte.

Todos os produtores entrevistados desenvolvem uma modalidade de rizipiscicultura em que o peixe continua nas canchas após a colheita. Convém lembrar que neste sistema denominado “sistema complementar de rizipiscicultura” o solo permanece alagado durante o ano inteiro.

Com relação à produtividade obtida com a rizipiscicultura, constata-se que as propriedades apresentam uma produtividade menor que a rizipiscicultura convencional. Esta redução que varia entre 5 a 7% deve-se a diminuição da área em função da construção do refúgio para os peixes.

Os produtores consideram boa a divulgação da rizipiscicultura no município e a maioria deles ficou sabendo sobre a nova atividade através da EPAGRI; o rádio e a cooperativa também foram utilizados como divulgação do projeto.

Com relação ao interesse dos produtores pela nova atividade a maioria dos entrevistados manifestou um interesse imediato pelo projeto, enquanto apenas 20% demonstraram “insegurança e desconfiança”.

Sobre os motivos que levaram os produtores a produzir arroz junto ao peixe, foi constatado que 17% dos produtores iniciaram esta atividade afim de “visar maiores lucros” ou “diversificar a renda”. Quatro entrevistados se referiram a diminuição do uso de venenos, dois para aproveitar melhor a área, e um para preservar o meio ambiente e porque o projeto era interessante.

A maioria dos produtores foi treinada através de cursos, reuniões, palestras e visitas realizadas em outras propriedades. 64% dos produtores consideravam que o treinamento obtido foi o suficiente para iniciar com segurança a atividade, enquanto o restante não considerou o treinamento suficiente, alegando insegurança e despreparo uma vez que, segundo alguns entrevistados “na teoria é uma coisa na prática é outra”.

A maioria dos produtores participa de reuniões para se atualizar e 32% alega principalmente a falta de tempo para não as freqüentar.

Quando questionados sobre as vantagens da atividade de rizipiscicultura 13 entrevistados (52%) as atribuem a diminuição de veneno/adubo, enquanto sete produtores apontaram maiores lucros. Entretanto, a diminuição de produtos químicos está, para o agricultor, ligada diretamente à questão financeira, e alguns se referem como “economia de adubo e mais renda” ou “economia nas despesas”, com a lucratividade estando explícita na resposta desta pergunta em 14 entrevistas (48%).

Sobre as desvantagens da rizipiscicultura sete (28%) produtores entrevistados disseram que não há desvantagens neste tipo de atividade; oito (36%) consideram a ausência de um mercado ou o preço baixo para o arroz proveniente deste tipo de cultivo, como sendo a principal desvantagem; para outros o preço da venda do pescado e ainda a fuga dos peixes das canchas são motivos de descontentamento. Um produtor respondeu que esta atividade pode acarretar “o excesso de nitrogênio no solo devido o esterco”; enquanto um outro apontou como desvantagem o aparecimento de caramujos. Pode-se constatar que a maior preocupação dos produtores, ao manifestarem as desvantagens da atividade, está relacionada mais uma vez com os aspectos econômicos, apenas dois produtores abordaram problemas ambientais.

Os custos para adaptar as propriedades para a criação de peixes variaram de 250,00 até R\$ 1.200,00 ha de cultivo.

Quanto aos resultados até agora obtidos com a rizipiscicultura, sete produtores afirmaram que foram os esperados. Os demais têm dúvidas ou apontaram como causas de insatisfação a mortalidade dos alevinos que é referida por oito produtores, e, um menor número designa a alta incidência de caramujos, problemas com a construção das taipas e a baixa produção de pescado, e a falta de comércio para este tipo de cultivo de arroz.

Quanto à produção de pescado das propriedades os valores variam de modo acentuado, desde de 200 kg até 2 toneladas/ha. Segundo os técnicos da EPAGRI esta produção é considerada pequena.

Quanto ao destino do pescado produzido, constatou-se que 60% dos produtores o utiliza somente para o consumo familiar, 32% dos produtores para o consumo familiar e para o pesque-pague, e os demais, também para os vizinhos e para o frigorífico.

A maioria dos produtores não pensa em desistir da atividade, porém comentam que é ainda cedo para pensar no assunto, mas que não há mercado. Os que pensam em desistir ressaltam o preço dos alevinos, a falta de incentivos e os predadores.

O arroz denominado “ecológico” pelos produtores, via de regra não é separado do arroz convencional, pois alegam que a produção ainda é pouca, o preço baixo do arroz e a ausência de um mercado forte para este arroz.

Cerca de 60% dos produtores disseram que os peixes não escapam das canchas por que utilizam telas de proteção na entrada e na saída das mesmas, e constroem taipas altas. Para os demais, a fuga pode ocorrer principalmente em períodos de enchentes.

Os fertilizantes utilizados nas lavouras de arroz convencional são: 5-20-20, 00-20-20, 0-20-30, 5-25-15, 7-20-20 e 5-20-30. Convém ressaltar que estas seqüências de três números referem-se as percentagens do nitrogênio, fósforo e potássio e que as mesmas variam de acordo com as diferentes necessidades do solo. Com relação à quantidade utilizada de adubo, verificou-se que os produtores utilizam três a oito sacas/ha. Todos os produtores fazem uso de 4 sacas de uréia/ha que são utilizadas por safra e aplicada em duas etapas após o plantio como “cobertura”, segundo os produtores.

Os herbicidas utilizados nas canchas de arroz convencional são: Sirius, Ally, Rondap, Satanil e Facet. A maioria dos produtores não soube quantificar a medida utilizada, respondendo que, aplicam a quantidade “recomendada” pelos técnicos.

Os inseticidas utilizados nas canchas de arroz convencional são: Decis, Furadam e Sumition. A quantidade utilizada os produtores também não souberam quantificar, respondendo também, que aplicam a quantidade “recomendada”. Poucos produtores responderam que para o Furadam aplica-se de um a dois l/ha.

Sobre a utilização de fertilizantes na rizipiscicultura 48% dos produtores responderam que não utilizam, 48% responderam que utilizam adubação química entre eles o 00-20-30, 5-20-20, 5-25-15, e um respondeu que aplicaria se fosse necessário. Daqueles que utilizam fertilizantes, a grande maioria o faz seguindo a mesma formulação e nas mesmas quantidades e somente a uréia não é utilizada na rizipiscicultura. Quanto à utilização de herbicidas 52% dos entrevistados responderam que não os utilizam, enquanto 5% fazem uso dos produtos: Facet, Sirius e Satanil. Os 20% restantes alegam que não utilizam, mas passariam a fazer uso dos mesmos, se necessário.

Apenas um produtor confirmou o uso do inseticida Furadam, enquanto que 24% responderam que passariam a usar se fosse necessário.

As quantidades utilizadas de herbicidas não foram quantificadas pelos produtores que responderam apenas que seguem a “quantidade recomendada”. Convém aqui ressaltar que os produtores referem-se a “quantidade recomendada” como aquela prescrita à cultura de arroz convencional.

A forma de aplicação dos agrotóxicos é manual e na maioria das propriedades estudadas a rizipiscicultura está separada da área do cultivo do arroz convencional por uma distância de apenas dois a cinco metros.

A maioria dos produtores fornece aos peixes diferentes substâncias. Porém 18 entrevistados citaram o esterco animal (suínos, gado, aves), como produtos costumeiramente utilizados. Outros são os farelos (arroz, milho), ração, capim e adubo nitrogenado.

Os primeiros problemas apontados na rizipiscicultura foram, para 36% dos produtores, o desaparecimento de alevinos devido ao ataque de predadores. De acordo com os produtores, os principais predadores são os pássaros (garças, bem-te-vi), cobras d'água e peixes como o muçum e a traíra. Também foi observada a presença de um maior número de frangos d'água em determinadas épocas do ano. Outros 20% apontam a falta de

prática, enquanto os demais citam a mortalidade de peixes devido a doenças, a falta de incentivo do governo, de uma água saudável para a criação de peixes, de máquinas para melhorar as canchas, a dificuldade em comprar alevinos e o comércio de arroz.

Com relação aos problemas atuais encontrados pelos rizipiscicultores, 44% apontam como principal problema o ataque de predadores, 12% a falta de uma reserva de água, outros 12% o baixo preço deste arroz e com menor expressão o baixo preço do pescado; a dificuldade em encontrar alevinos do tamanho certo, predadores, e falta de água e de oxigênio na água, e fatores climáticos. Somente três produtores (8%) alegam não existir problemas com a atividade.

A maioria dos produtores utiliza no cultivo somente carpas, principalmente as variedades úngaras e capim e tilápias. Apenas 36% dos produtores utilizam o curimatã no policultivo.

A maior parte dos produtores apontou as carpas e as tilápias como as espécies que apresentam os melhores resultados para a atividade. A quantidade de alevinos introduzida nas canchas variou de 3 mil a 7 mil/há, e na maior parte das propriedades, de 5 a 6 mil alevinos/há.

A incidência de caramujos nas canchas de rizipiscicultura, é relatada por 36% dos produtores sendo que um se mostrou muito preocupado a respeito. Dois produtores apontam também a incidência de deformações nos peixes. As propriedades têm problemas com o fornecimento de água: a maioria (64%), quando questionados se a quantidade de água gasta para rizipiscicultura é maior que para o arroz convencional dizendo que não sabem, enquanto alguns se referem: "acho que é maior com o peixe". Vale lembrar que na rizipiscicultura além do refúgio possuir em torno de um metro de altura, além de que no período da entressafra o quadro onde é cultivado o arroz é alagado, transformando-se em um açude.

Dos produtores entrevistados 56% pretendem continuar com a atividade mesmo tendo que pagar mais pela água, enquanto que 40% se expressam negativamente sobre esta questão.

TABELA 7 - ENTREVISTAS COM OS RIZIPISCICULTORES

Questões	Produtor 1
1. Qual a idade?	1. 50 anos
2. Qual a origem?	2. Italiana
3. Qual o tempo de residência na propriedade?	3. 50 anos
4. Sempre morou no município?	4. Sim
5. Quais os motivos da mudança de município?	5. -
6. Trabalhava em outra atividade anterior?	6. Sim
7. Quais os motivos que o levaram a mudar de atividade?	7. Porque com o fumo não dava para sobreviver.
8. Há quanto tempo produz arroz na propriedade?	8. 60 anos
9. Pais eram produtores de arroz?	9. Sim
10. Qual o número de pessoas que trabalham na propriedade?	10. 4
11. Qual o número de pessoas que trabalham na propriedade e pertencem a família?	11. 4
12. Qual área total da propriedade?	12. 25 ha.
13. Qual área de rizipiscicultura?	13. 2,5 ha.
14. Qual área de rizicultura?	14. 18,5 ha.
15. Houve boa divulgação da atividade de rizipiscicultura no município?	15. Sim
16. Como ficou sabendo sobre a rizipiscicultura?	16. Através da EPAGRI.
17. O interesse pela nova atividade foi imediata? Por quê?	17. Sim, por visar maiores lucros.
18. Por que resolveu produzir arroz junto com o peixe?	18. Por que é um consórcio que deu certo.
19. Como recebeu o treinamento?	19. Cursos, palestras, visitas a outras propriedades.
20. O treinamento foi suficiente para iniciar a atividade com segurança?	20. Sim
21. Participa de reuniões. Por que?	21. Sim, para se atualizar.
22. Quais as vantagens da rizipiscicultura?	22. Dobrar a lucratividade da propriedade.
23. Quais as desvantagens da rizipiscicultura?	23. Tem que descontaminar as águas da propriedade.
24. Quanto foi gasto para adaptar a propriedade?	24. Foi baixo, porque tivemos ajuda da EPAGRI.
25. Os resultados obtidos até agora foram o esperado? Por quê?	25. Sim, tivemos bons lucros.
26. Qual a produção de pescado na propriedade?	26. 2 toneladas/ha/ano.
27. Qual o destino do pescado produzido?	27. Consumo familiar e frigorífico.
28. Já pensou em desistir da atividade? Por quê?	28. Não, porque vejo um grande futuro.
29. Produtividade da rizicultura	29. 120 sacas/ha
30. Produtividade da rizipiscicultura	30. 116 sacas/ha.
31. O arroz produzido na rizipiscicultura é separado do arroz convencional? Por quê?	31. Sim, porque é livre de agrotóxico.
32. Os peixes permanecem nas canchas após a colheita?	32. Sim
33. Os peixes podem escapar das canchas? Quais os cuidados para evitar a fuga?	33. Sim, são construídas taipas altas.
34. O que utiliza no arroz convencional? (Tipo e quantidade) Fertilizante (N-P-K) Herbicida: Inseticida:	34. 0-20-20 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius - Facet - recomendada. Decis - recomendada.
35. O que utiliza na rizipiscicultura? (Tipo e quantidade) Fertilizante: Herbicida: Inseticida:	35. Não é usado. Não é usado. Não é usado.
36. Forma de aplicação dos agrotóxico.	36. Manual
37. A que distância estão as canchas de arroz convencional das de rizipiscicultura?	37. 5 metros
38. Qual a alimentação que é fornecida aos peixes?	38. Ração balanceada.
39. Quais os primeiros problemas encontrados no início da rizipiscicultura?	39. Águas contaminadas, rompimento de taipas.
40. Quais os problemas atuais existentes?	40. Problemas climáticos.
41. Que espécies de peixes utiliza no cultivo?	41. Tilápias e carpas.
42. Que espécie tem melhor resultado?	42. Tilápias e carpas.
43. Quantos alevinos são introduzidos por ha.	43. 6.000/ha.
44. Nota incidência de caramujos, parasitas, ou deformações nos peixes?	44. Não
45. A propriedade tem problemas com o fornecimento de água?	45. Não
46. Qual o consumo de água por ha no arroz convencional e na rizipiscicultura?	46. Não sei.
47. Pretende continuar com a atividade, mesmo tendo que pagar mais pelo consumo de água?	47. Sim

## continuação da TABELA 7

Produtor 2		Produtor 3	
1.	46 anos	1.	37 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	20 anos	3.	25 anos
4.	Não	4.	Sim
5.	Problemas familiares.	5.	-
6.	Sim	6.	Não
7.	O arroz começou a produzir mais que o fumo.	7.	-
8.	Desde 1983.	8.	25 anos
9.	Não	9.	Sim
10.	4	10.	4
11.	4	11.	4
12.	39 ha.	12.	10 ha.
13.	2,5 ha.	13.	2 ha.
14.	30 ha.	14.	6 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	EPAGRI
17.	Sim, para aumentar a renda.	17.	Sim, achei que seria um bom negócio.
18.	Por que queria ter mais lucro.	18.	Para diversificar a renda.
19.	Visitas, reuniões.	19.	Curso, palestras, reuniões.
20.	Sim	20.	Sim
21.	Não, mas pretendo começar.	21.	Não, falta tempo.
22.	Economia de adubo, e mais uma renda.	22.	Não tem.
23.	Apareceu caramujo.	23.	O amolecimento do terreno.
24.	600 reais	24.	± 500 reais
25.	Não, porque a produção de peixe e arroz foi atacada por caramujo.	25.	Não, perdemos muitos alevinos.
26.	500 kg	26.	600 kg
27.	Consumo familiar, pesque-pague, vizinhos.	27.	Consumo familiar, vizinhos.
28.	Sim, por causa dos caramujos e dos predadores.	28.	Não
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	114+C23 sacas/ha.	30.	114 sacas/ha.
31.	Não, porque é pouco e não tem comércio diferente.	31.	Não é pouco.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não, uso de tela na entrada e saída, taipas altas.	33.	Não
34.	0-20-20 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius-Ally - recomendada. Decis - recomendada.	34.	5-20-30 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally, Sirius recomendada. Decis recomendada.
35.	Não é usado. Sirius - recom. Furadan - 1 l/ha	35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	2 metros	37.	2,5 metros
38.	Excremento de aves, adubos nitrogenados e excremento de gado tratado.	38.	Ração, capim, esterco de gado tratado e porcos.
39.	Falta de água predadores de alevinos.	39.	Doença nos peixes.
40.	Predadores.	40.	Pouca água.
41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápias.	41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia.
42.	Carpas e tilápias	42.	Carpas e tilápias.
43.	7.000/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Sim, muitos caramujos.	44.	Sim, poucos caramujos.
45.	Sim, pouca quantidade.	45.	Sim
46.	Não sei, acho que o peixe gasta mais água.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Não

## continuação da TABELA 7

	Produtor 4		Produtor 5
1.	50 anos	1.	34 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	15 anos	3.	34 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Não	6.	Sim
7.	-	7.	No antigo trabalho não tinha lucro.
8.	15 anos	8.	desde 1983
9.	Sim	9.	Sim
10.	4	10.	2
11.	3	11.	2
12.	15 ha.	12.	42 ha.
13.	2 ha.	13.	1 ha.
14.	9,5 ha.	14.	35,5 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	Reuniões - EPAGRI
17.	Não, queria ver outros resultados	17.	Sim, por ser mais uma fonte de renda.
18.	Para aproveitar mais a área.	18.	Para diminuir os custos com o arroz.
19.	Palestras, reuniões e cursos.	19.	Cursos, palestras, reuniões.
20.	Não, precisava conhecer mais.	20.	Sim, não tem muito mistério.
21.	Sim, para aprender mais.	21.	Não, porque na técnica é uma coisa, na prática é outra.
22.	O peixe aduba a terra e limpa.	22.	Diminui os custos de produção do arroz.
23.	O peixe escava a taipa.	23.	A venda do pescado é muito barata.
24.	1.000 reais	24.	cerca de 1.200 reais
25.	Não, a produção de peixe foi baixa.	25.	Não, porque tem muitos predadores.
26.	1.400 kg	26.	200 kg
27.	Consumo familiar, frigorífico.	27.	Consumo familiar.
28.	Sim, falta um bom comércio.	28.	Não, porque tem muitos predadores.
29.	120 sacas/ha	29.	120 sacas/ha
30.	114 sacas/ha	30.	115 sacas/ha
31.	Não, é pouco.	31.	Não. Não tem onde colocar.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Sim, construir taipas altas e telas na entrada e saída.	33.	Sim, colocar tela na entrada e saída ds canchas.
34.	5-20-20 - 100 kg/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius - recomendada. Furadam - 1,5 l/ha.	34.	5-20-30 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius - Satanil - recomendada. Decis - recomendada.
35.	5-20-20 - 100 kg/ha. Não é usado. Não é usado.	35.	5-20-30 - 5 sacas/ha. Sirius - Satanil - recom. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	2 metros	37.	2 metros
38.	Excremento de aves, adubos nitrogenados, milho, capim, farelo	38.	Excremento de aves e de gado.
39.	Comércio do arroz, predadores de alevinos.	39.	Compra de alevinos.
40.	Preço baixo, dificuldade em encontrar alevinos no tamanho certo	40.	Predadores.
41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápias.	41.	Tilápias e carpas.
42.	Carpas e tilápias	42.	Tilápias e carpas.
43.	3.500/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Não	44.	Não
45.	Não, a quantidade é suficiente.	45.	Não
46.	Não sei.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Sim

## continuação da TABELA 7

Produtor 6		Produtor 7	
1.	30 anos	1.	37 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	30 anos	3.	25 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Não	6.	Não
7.	-	7.	-
8.	± 60 anos	8.	25 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	2	10.	4
11.	2	11.	4
12.	25 ha.	12.	24 ha.
13.	1 ha.	13.	1,5 ha.
14.	20,5 ha.	14.	21 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	Rádio
17.	Sim, para aumentar a renda, e diminuir o custo da produção.	17.	Sim, para diversificar o terreno.
18.	Para controlar as pragas.	18.	Para diminuir despesas.
19.	Cursos e palestras.	19.	Cursos, palestras, visitas, reuniões.
20.	Sim, porque tivemos aulas práticas e teóricas.	20.	Sim
21.	Quando possível.	21.	Sim, porque sempre é bom aprender mais.
22.	Adubação natural, preparo do solo, controle de pragas.	22.	Redução de despesas.
23.	Pode acarretar o excesso de nitrogênio no solo devido o esterco.	23.	Não tem.
24.	Não sei ao certo.	24.	Pouco, não sei precisar.
25.	Sim	25.	Não, ainda é cedo para ter bons resultados.
26.	Não sei ao certo.	26.	1.500 kg
27.	Consumo familiar.	27.	Consumo familiar, pesque-pague.
28.	Não, acho que tem futuro.	28.	Não, acho que vai dar certo.
29.	130 sacas/ha	29.	120 sacas/ha
30.	120 sacas/ha	30.	114 sacas/ha
31.	Não, é pouco.	31.	Não, é pouco e o preço é o mesmo.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Sim, nas enchentes. Taipas altas.	33.	Sim, construir taipas altas e uso de redes.
34.	0-20-20 - 8 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius -recomendada. Furadan - recomendada.	34.	5-20-20 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally - recomendada. Furadam - 2 l/ha.
35.	0-20-20 - 4 sacas/ha. Se necessário. Se necessário.	35.	5-20-20 - 4 sacas/ha. Não é usado. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	3 metros	37.	3 metros
38.	Farelo de milho	38.	Adubos nitrogenados.
39.	Pouca prática.	39.	Sumiços
40.	Não há.	40.	Não há.
41.	Tilápias e carpas.	41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia, curimatam.
42.	Tilápias e carpas.	42.	Tilápias e carpas.
43.	3.000/ha.	43.	6.000/ha.
44.	Não	44.	Sim, deformações.
45.	Não	45.	Não
46.	Não sei.	46.	Não sei.
47.	Não	47.	Sim

## continuação da TABELA 7

Produtor 8		Produtor 9	
1.	35 anos	1.	49 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	10 anos	3.	49 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.		5.	-
6.	Não	6.	Não
7.	-	7.	-
8.	10 anos	8.	20 anos
9.	Não	9.	Sim
10.	3	10.	4
11.	3	11.	3
12.	23,8 ha.	12.	50 ha.
13.	3 ha.	13.	2,5 ha.
14.	17 ha.	14.	35 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	Reuniões	16.	EPAGRI e Cooperativa.
17.	Não, porque não tinha boa divulgação ou comércio.	17.	Não, tinha medo e desconfiança.
18.	Evitar os venenos, diminuir gastos.	18.	Para diversificar a renda.
19.	Cursos, palestras, visitas, reuniões.	19.	Cursos, palestras, reuniões.
20.	Sim	20.	Não, aprendi pouco.
21.	Sim, para ficar mais por dentro do assunto.	21.	Sim, para melhorar o conhecimento.
22.	Menos veneno.	22.	Diminuir as despesas do preparo do solo.
23.	Não tem.	23.	Não tem.
24.	Cerca de 1.000 reais.	24.	Não sei ao certo.
25.	Mais ou menos, morreu muito alevino.	25.	Não, a perda dos alevinos é muito grande.
26.	800 kg	26.	1.500 kg
27.	Consumo familiar	27.	Pesque-pague.
28.	Não, ainda é cedo para desistir.	28.	Sim, o preço dos alevinos é muito alto.
29.	120 sacas/ha	29.	130 sacas/ha
30.	114 sacas/ha	30.	120 sacas/ha
31.	Não, é pouco arroz e o preço é o mesmo.	31.	Não, porque é igual aos outros.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Sim, construir taipas mais altas.	33.	Não, a tela protege a entrada e a saída.
34.	00-15-30 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally recomendada Decis recomendada	34.	05-25-15 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Facet, Sirius recomendada Decis recomendada
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	5-25-15 - 4 sacas/ha Facet recomendada Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	2 metros	37.	3 metros
38.	Excremento de aves e capim no verão.	38.	Adubos nitrogenados.
39.	Os predadores (aves).	39.	Desaparecimentos de alevinos.
40.	Os predadores (aves).	40.	Desaparecimentos de alevinos.
41.	Carpas, tilápias e curimatam.	41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia, curimatam.
42.	Carpas, tilápias.	42.	Carpas, tilápias.
43.	6.000/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Sim, caramujos e deformações.	44.	Não
45.	Não	45.	Sim
46.	Não sei.	46.	Não sei, acho que com o peixe gasta mais água.
47.	Não	47.	Não

## continuação da TABELA 7

Produtor 10		Produtor 11	
1.	54 anos	1.	33 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	54 anos	3.	6 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Não	6.	Não
7.	-	7.	-
8.	± 60 anos	8.	10 anos
9.	Sim	9.	Não
10.	4	10.	3
11.	4	11.	3
12.	27 ha.	12.	24 ha.
13.	2 ha.	13.	1 ha.
14.	20 ha.	14.	20 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	Reuniões	16.	EPAGRI
17.	Sim, para aumentar a renda.	17.	Sim, para ter mais lucros.
18.	Para economizar adubo.	18.	Para aumentar a renda.
19.	Palestras, reuniões, visitas.	19.	Cursos, palestras, visitas.
20.	Não, precisava saber mais.	20.	Não, a prática é mais complicada.
21.	Sim, para aprender mais.	21.	Não, mais pretendo começar.
22.	Economizar adubo e veneno.	22.	Diminuir o adubo e venenos, aumenta a renda.
23.	Não tem comércio para o arroz.	23.	Não tem.
24.	600 reais	24.	Não sei o total.
25.	Sim	25.	Não, morreram muitos alevinos.
26.	1.500 kg	26.	500 kg
27.	Consumo familiar, pesque-pague.	27.	Consumo familiar, pesque-pague.
28.	Não	28.	Sim, falta incentivo financeiro.
29.	120 sacas/ha	29.	120 sacas/ha
30.	112 sacas/ha	30.	114 sacas/ha
31.	Não, não tem comércio para o arroz ecológico.	31.	Não, é pouco.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não, as telas protegem a entrada e a saída.	33.	Não, colocando tela não.
34.	5-20-30 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius recomendada Furadam recomendada	34.	5-20-30 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius, Ally recomendada Decis recomendada
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	5-20-20 - 3 sacas/ha Sirius recomendada Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	3 metros	37.	50 metros
38.	Excremento de aves, excremento de gado.	38.	Farelo de arroz, esterco animal e ração.
39.	Predadores (garça).	39.	Falta de insetivo.
40.	Baixo preço dos peixes.	40.	Predadores (pássaros, cobra d'água).
41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia, bagre.	41.	Carpa e tilápia
42.	Tilápias e carpa.	42.	Tilápias e carpa.
43.	6.000/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Não	44.	Não
45.	Sim	45.	Sim
46.	Não sei.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Não

## continuação da TABELA 7

	Produtor 12		Produtor 13
1.	35 anos	1.	34 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	35 anos	3.	32 anos
4.	Não	4.	Sim
5.	Acompanhar a família.	5.	-
6.	Não	6.	Não
7.	-	7.	-
8.	20 anos	8.	35 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	6	10.	2
11.	6	11.	2
12.	23 ha.	12.	22 ha.
13.	1 ha.	13.	1 ha.
14.	20 ha.	14.	20 ha.
15.	Sim	15.	Não
16.	EPAGRI	16.	EPAGRI
17.	Sim, porque na época teve o curso.	17.	Não, fiquei pouco desconfiado, queria saber mais a respeito.
18.	Para baratar o custo da produção	18.	Para aumentar a renda.
19.	Cursos, palestras, reuniões.	19.	Reuniões.
20.	Não, ainda temos muito que aprender.	20.	Sim
21.	Não, não tem.	21.	Não, falta tempo e interesse.
22.	Ainda não sei.	22.	Não é necessário usar venenos.
23.	Não tem.	23.	Não tem mercado para o arroz sem veneno.
24.	700 reais	24.	Não sei o total.
25.	Ainda é cedo para falar.	25.	Sim
26.	Não sei, é o primeiro ano.	26.	1.500 kg
27.	Consumo familiar, pesque-pague.	27.	Consumo familiar.
28.	Ainda não.	28.	Não
29.	120 sacas/ha	29.	120 sacas/ha
30.	112 sacas/ha	30.	114 sacas/ha.
31.	Sim, porque tem mais preço.	31.	Não, é pouco.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Sim, nas enxurradas	33.	Não
34.	05-20-20 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius - 1 fraco Não é usado.	34.	5-20-20 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius 80 ml Furadan 1l
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	5 metros	37.	2 metros
38.	Excremento de aves, adubos nitrogenados, capim verde.	38.	Excremento de aves e gado.
39.	Falta de recurso do governo.	39.	Mortandade dos peixes.
40.	Não há.	40.	Predadores (traíra, garça, cobra d'água).
41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia.	41.	Carpa e tilápia.
42.	Carpa capim.	42.	Tilápia.
43.	5.500/ha.	43.	7.000/ha.
44.	Sim, caramujos.	44.	Não
45.	Sim	45.	Sim
46.	Não sei.	46.	Não sei.
47.	Não	47.	Sim

## continuação da TABELA 7

	Produtor 14		Produtor 15
1.	50 anos	1.	44 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	28 anos	3.	35 anos
4.	Não	4.	Sim
5.	Não adaptação ao local.	5.	-
6.	Não	6.	Sim
7.	-	7.	Porque adquiri terreno do Provárzeas.
8.	28 anos	8.	9 anos
9.	Sim	9.	Não
10.	2	10.	4
11.	2	11.	4
12.	23 ha.	12.	26 ha.
13.	1 ha.	13.	1 ha.
14.	18,5 ha.	14.	20 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	Vizinhos.	16.	EPAGRI
17.	Sim, achei a atividade interessante.	17.	Sim, achei muito interessante.
18.	Para não utilizar venenos.	18.	Como experiência.
19.	Cursos, visitas, reuniões.	19.	Cursos, palestras, visitas.
20.	Sim	20.	Sim
21.	Sim, é preciso aprender mais.	21.	Sim, é preciso saber mais.
22.	Não é utilizado veneno.	22.	Diminuir custos e a terra se comporta melhor.
23.	Não tem, até agora.	23.	Não tem.
24.	500 reais	24.	500 reais
25.	Ainda não sei.	25.	Não, perdemos muitos alevinos.
26.	300 kg	26.	600 kg
27.	Consumo familiar.	27.	Consumo familiar.
28.	Não	28.	Não
29.	130 sacas/ha	29.	120 sacas/ha.
30.	120 sacas/ha	30.	115 sacas/ha.
31.	Sim, vende-se por preço melhor.	31.	Não
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não, só nas enxurradas.	33.	Não
34.	5-20-20 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius e Rondap - 10 litros Não é usado.	34.	00-20-30 - 7 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius recomendada. Decis recomendada.
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	00-20-30 - 5 sacas/ha Não é usado. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	2 metros	37.	3 metros
38.	Ração para peixes.	38.	Farelo de milho e esterco.
39.	Mortandade dos peixes.	39.	Falta de máquinas para melhorar as canchas.
40.	Predadores (pássaros, traíra).	40.	Falta de uma reserva de água.
41.	Carpa e tilápia.	41.	Carpas e tilápias.
42.	Carpa e tilápia.	42.	Carpas e tilápias.
43.	7.000/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Sim, caramujos.	44.	Não
45.	Sim	45.	Sim
46.	Não sei, acho que é maior com o peixe.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Sim

## continuação da TABELA 7

Produtor 16		Produtor 17	
1.	43 anos	1.	43 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	43 anos	3.	10 anos
4.	Sim	4.	Não
5.	-	5.	Estava desempregado.
6.	Sim	6.	Sim
7.	Porque a produção de fumo estava péssima.	7.	Trabalhava na mina e estava sem emprego.
8.	25 anos	8.	1 ano
9.	Sim	9.	Sim
10.	8	10.	6
11.	5	11.	5
12.	25 ha.	12.	26 ha.
13.	1 ha.	13.	2 ha.
14.	20 ha.	14.	21 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	Cooperativa
17.	Não, fiquei inseguro.	17.	Sim
18.	Para melhorar a renda.	18.	Aumentar a renda.
19.	Cursos, visitas, reuniões.	19.	Reuniões.
20.	Sim	20.	Sim
21.	Sim	21.	Sim
22.	Não utilizar agrotóxico.	22.	Aumenta a renda.
23.	O arroz sem veneno não tem bom mercado.	23.	O preço do arroz sem veneno é baixo.
24.	15 horas de retroscavadeira.	24.	500 reais
25.	Mais ou menos, tivemos alguns problemas (morte alevinos).	25.	Ainda não tivemos resultados, porque perdemos peixes, o açude estourou.
26.	800 kg	26.	Ainda é pouca.
27.	Consumo familiar, vizinhos.	27.	Consumo familiar.
28.	Já, por ter falta de estrutura para recriar alevinos.	28.	Já, este arroz não tem bom comércio.
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	114 sacas/ha.	30.	114 sacas/ha.
31.	Não, é pouco e o preço é o mesmo.	31.	Não, o preço é o mesmo.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não	33.	Não
34.	00-20-30 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius, Ally - 4 fracos. Sumition recomendada.	34.	5-20-20 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius 70 ml/ha. Decis recomendada.
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	05-20-20 - 4 sacas/ha. Se necessário. Se necessário.
36.	Manual	36.	Manual
37.	6 metros	37.	4 metros
38.	Excremento aves, esterco porco, milho picado.	38.	Excremento aves, esterco gado e porcos.
39.	Falta de experiência.	39.	Falta de informações.
40.	Predadores (pássaros, cobra d'água).	40.	Predadores (garça, traíra, muçum).
41.	Carpa capim e carpa úngara curbatam.	41.	Carpa capim, tilápia.
42.	Carpa prateada.	42.	Carpa e tilápia.
43.	6.000/ha.	43.	5.000/ha.
44.	Não	44.	Sim, caramujos.
45.	Não	45.	Sim
46.	Não sei, acho que é maior com o peixe.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Não

## continuação da TABELA 7

Produtor 18		Produtor 19	
1.	53 anos	1.	35 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	53 anos	3.	35 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Sim	6.	Não
7.	A produção do fumo não estava boa.	7.	-
8.	32 anos	8.	40 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	3	10.	3
11.	3	11.	3
12.	22 ha.	12.	11 ha.
13.	2 ha.	13.	2 ha.
14.	17ha.	14.	6 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	Rádio	16.	EPAGRI
17.	Não, não tinha certeza que ia dar certo.	17.	Sim
18.	Aumenta a renda.	18.	Diminuir o veneno sobre as águas.
19.	Palestras, cursos.	19.	Cursos, visitas.
20.	Sim	20.	Sim
21.	Não, não tenho tempo.	21.	Sim
22.	Diversifica a renda	22.	Diminuir custos da produção.
23.	Não tem.	23.	Se perde muitos alevinos.
24.	450 reais	24.	530 reais
25.	Sim	25.	Não, perdemos muitos alevinos.
26.	700 kg	26.	500 kg
27.	Consumo familiar.	27.	Consumo familiar.
28.	Não	28.	Não
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	114 sacas/ha.	30.	114 sacas/ha.
31.	Não, é pouco.	31.	Não, porque o preço é o mesmo.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não	33.	Sim, levantar bem as taipas.
34.	0-20-30 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius 70 ml/ha. Decis recomendada.	34.	7-20-20 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally 70 ml/ha. Furadan 1litro.
35.	0-20-30 - 4 sacas/ha. Não é usado. Não é usado.	35.	7-20-20 - 3 sacas/ha. Se necessário. Se necessário.
36.	Manual	36.	Manual
37.	3 metros	37.	5 metros
38.	Capim verde, esterco de gado, porcos.	38.	Ração milho picado.
39.	Desaparecimento de alevinos.	39.	Pouca prática.
40.	Predadores (pássaros)	40.	Baixo preço dos peixes.
41.	Carpa e tilápia.	41.	Carpa úngara, carpa capim, tilápia, curibatam.
42.	Carpa e tilápia.	42.	Carpa úngara.
43.	5.000/ha.	43.	6.000/ha.
44.	Não	44.	Não
45.	Sim	45.	Sim
46.	Não sei, acho que no consórcio vai mais água.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Sim

## continuação da TABELA 7

Produtor 20		Produtor 21	
1.	42 anos	1.	39 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	42 anos	3.	10 anos
4.	Sim	4.	Não
5.	-	5.	Casei e tive que mudar.
6.	Não	6.	Sim
7.	-	7.	Trabalhava com o fumo, mas não estava bom.
8.	50 anos	8.	10 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	4	10.	4
11.	2	11.	4
12.	25 ha.	12.	27 ha.
13.	2 ha.	13.	2,5 ha.
14.	20 ha.	14.	21 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	EPAGRI
17.	Não, quis esperar para ver os resultados.	17.	Sim
18.	Melhorar a renda.	18.	Preservar o meio ambiente.
19.	Cursos, palestras.	19.	Cursos, reuniões, palestras.
20.	Não, precisava estar mais preparado.	20.	Sim
21.	Sim	21.	Sim
22.	Não usa venenos.	22.	Aumenta a renda.
23.	O preço do peixe.	23.	O mercado do arroz sem veneno.
24.	500 reais	24.	550 reais
25.	Sim, para quem está começando.	25.	Não, perdemos muitos alevinos.
26.	800 kg	26.	750 kg
27.	Consumo familiar.	27.	Consumo familiar.
28.	Não, mas se eu ficar ruim de dinheiro eu paro.	28.	Não, acho que tem futuro.
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	114 sacas/ha.	30.	114 sacas/ha.
31.	Não, é pouca produção.	31.	Não, não vale a pena porque não tem mercado ainda.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não, colocar telas na entrada e saída.	33.	Não, só nos períodos de enxurradas.
34.	00-20-20 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius 70 ml/ha. Decis recomendada.	34.	05-20-20 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Sirius, Ally 70 ml/ha. Decis recomendada.
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.
36.	Manual	36.	Manual
37.	4 metros	37.	4 metros
38.	Esterco de porco e gado, ração.	38.	Esterco de gado, porco, milho picado, ração.
39.	Falta de experiência, e insetivo.	39.	Desaparecimento de alevinos.
40.	Predadores (pássaros, cobra d'água, muçum).	40.	Arroz sem agrotóxico não tem no mercado.
41.	Carpa capim, carpa úngara, tilápia.	41.	Carpa capim, tilápia.
42.	Carpa e tilápia.	42.	Carpa e tilápia.
43.	6.000/ha.	43.	6.500/ha.
44.	Não	44.	Sim, poucos caramujos.
45.	Não	45.	Sim
46.	Não sei, acho que com o peixe gasta mais água.	46.	Não sei, mas deve ser maior o gasto na rizipiscicultura.
47.	Não	47.	Não

## continuação da TABELA 7

Produtor 22		Produtor 23	
1.	34 anos	1.	53 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	32 anos	3.	53 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Não	6.	Não
7.	-	7.	-
8.	40 anos	8.	60 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	2	10.	4
11.	2	11.	3
12.	14,5 ha.	12.	23 ha.
13.	2 ha.	13.	1 ha.
14.	7 ha.	14.	20 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	EPAGRI
17.	Sim	17.	Sim
18.	Melhorar a renda.	18.	Não usar venenos.
19.	Cursos, palestras.	19.	Visitas, palestras.
20.	Sim	20.	Sim
21.	Sim	21.	Sim
22.	Aproveita mais o terreno.	22.	Aumenta a renda familiar.
23.	O preço do arroz sem veneno é baixo.	23.	O preço do arroz é baixo.
24.	500 reais	24.	600 reais
25.	Sim	25.	Não, tivemos problemas com os peixes (alimentação, água).
26.	700 kg	26.	500 kg
27.	Consumo familiar.	27.	Consumo familiar.
28.	Não, porque temos peixe para comer com facilidade.	28.	Não
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	115 sacas/ha.	30.	115 sacas/ha.
31.	Não é pouco.	31.	Não é pouco.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não	33.	Sim, quando houver enchentes.
34.	5-20-20 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Facet recomendada. Furadam 1 l/ha.	34.	0-20-30 - 4 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Facet, Sirius recomendada. Decis recomendada.
35.	05-20-20 - 5 sacas/ha. Facet recomendada. Não é usado.	35.	Se necessário. Se necessário. Se necessário.
36.	Manual	36.	Manual
37.	3 metros	37.	3 metros
38.	Esterco de gado, aves, farelo de milho.	38.	Ração, capim.
39.	Falta de água saudável para os peixes.	39.	Predadores (pássaros, traíra).
40.	Pouca água.	40.	O mercado do arroz ecológico.
41.	Carpas, tilápias, curimatam.	41.	Carpas, tilápias, curimatam.
42.	Carpas e tilápias.	42.	Tilápia.
43.	5.000/ha.	43.	7.000/ha.
44.	Não	44.	Não
45.	Sim	45.	Sim
46.	Não sei.	46.	Não sei.
47.	Não	47.	Não sei.

## continuação da TABELA 7

Produtor 24		Produtor 25	
1.	22 anos	1.	55 anos
2.	Italiana	2.	Italiana
3.	22 anos	3.	55 anos
4.	Sim	4.	Sim
5.	-	5.	-
6.	Sim	6.	Não
7.	Voltei a trabalhar com o arroz porque sou o filho mais velho.	7.	-
8.	± 23 anos	8.	35 anos
9.	Sim	9.	Sim
10.	4	10.	6
11.	3	11.	6
12.	170 ha.	12.	24 ha.
13.	2 ha.	13.	1 ha.
14.	41 ha.	14.	20 ha.
15.	Sim	15.	Sim
16.	EPAGRI	16.	EPAGRI
17.	Não, não achei que fosse dar certo.	17.	Sim, achei muito interessante.
18.	Para aumentar a renda.	18.	Diminuir o uso de venenos.
19.	Cursos, palestras.	19.	Curso, palestras, visitas.
20.	Não, na prática é diferente.	20.	Sim
21.	Sim	21.	Não, falta tempo.
22.	Diminui o custo da produção.	22.	Diminui o uso de veneno.
23.	O baixo preço do arroz.	23.	O mercado do arroz sem veneno.
24.	550 reais	24.	550 reais
25.	Não, alto preço dos alevinos, da ração e a falta de mercado para o arroz.	25.	Não, alto preço dos alevinos, e a falta de mercado para o arroz.
26.	350 kg	26.	1.200 kg
27.	Consumo familiar, pesque-pague.	27.	Consumo familiar.
28.	Não, acho que tem futuro.	28.	Não
29.	120 sacas/ha.	29.	120 sacas/ha.
30.	115 sacas/ha.	30.	114 sacas/ha.
31.	Não é pouco.	31.	Não, não tem mercado.
32.	Sim	32.	Sim
33.	Não, levantar mais as taipas.	33.	Sim, colocar telas na entrada e saída da cancha.
34.	07-20-20 - 3 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally 70 ml/ha. Furadam 1 litro	34.	5-20-20 - 5 sacas/ha, uréia 4 sacas/ha Ally, Sirius 70 ml/ha. Furadam 1 litro
35.	Não é usado. Não é usado. Não é usado.	35.	0-20-30 - 4 sacas/ha. Se necessário. Se necessário.
36.	Manual	36.	Manual
37.	2 metros	37.	3 metros
38.	Esterco de porco, gado, ração.	38.	Farelo de milho e esterco animal.
39.	Falta de oxigênio na água.	39.	Falta de recurso do governo.
40.	Morte de alevinos, predadores, falta de oxigênio na água.	40.	Mercado do arroz ecológico.
41.	Carpa capim, carpa úngara.	41.	Carpas, tilápias, curimatam.
42.	Carpas e tilápias.	42.	Carpas e tilápias.
43.	3.000/ha.	43.	6.500/ha.
44.	Sim, alguns caramujos.	44.	Não
45.	Sim	45.	Não
46.	Não sei, deve ser maior o consumo de água com o peixe.	46.	Não sei.
47.	Sim	47.	Sim

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A rizipiscicultura em Meleiro iniciou 1996. Na fase inicial de implantação foram adaptados em torno de 35 propriedades atingindo 60 ha de área. Hoje há 30 produtores e uma área de 40 ha adaptada para a rizipiscicultura.

Os produtores são na maioria filhos de antigos produtores de arroz, de origem italiana, que sempre residiram no município. Uma das metas do Projeto de Rizipiscicultura era que os adotantes desta atividade seriam pequenos produtores de arroz, cujas propriedades apresentassem uma área entre 20 a 30 hectares, e que manifestassem um interesse pela nova atividade em face principalmente pela possibilidade de “obter maiores lucros” ou “diversificar a renda”.

Com relação à lucratividade proposta esta deveria provir da produção de peixe como fonte adicional de renda, e da redução dos custos na produção do arroz. Neste trabalho constatou-se que:

A produção de peixes é ainda pequena. Na maior parte das propriedades a produção é inferior a 1000 kg e destinada principalmente para o consumo familiar. São poucos, ainda, os produtores que destinam o pescado produzido para os “pesque-pague” e para o frigorífico. Esta produção pequena é resultante principalmente da alta taxa de mortalidade dos alevinos, considerado um dos principais problemas da rizipiscicultura; segundo os produtores a mortalidade dos peixes deve-se principalmente ao tamanho dos alevinos e aos predadores.

Os alevinos comumente utilizados são classificados como do tipo I e o pequeno tamanho é uma das causas da alta mortalidade. Como salienta SATO (1999) o emprego de alevinos de dois a três gramas resulta em alta vulnerabilidade, principalmente quando submetidos às oscilações de temperatura. A falta de alevinos II, ou seja, alevinos de 50 a 100 gramas é considerado por SATO (1999) como um dos pontos de estrangulamento no desenvolvimento da piscicultura em Santa Catarina.

Com relação ao ataque de predadores, este fato é compreensível uma vez que os peixes dispõem de pequena área e profundidade em quadras de rizipiscicultura, tornando-se um alvo fácil para os predadores. Devemos também considerar que a criação desses “novos ambientes” interfere na cadeia alimentar local e podem trazer como conseqüências o aumento de determinadas espécies, bem como o retorno de outras pela “presença” do alimento. Além disso, devemos considerar também que no modelo de rizipiscicultura adotado pelos produtores, denominado de “complementar”, o solo permanece alagado durante o ano inteiro, favorecendo a proliferação em função da criação de novos habitats.

De acordo com os produtores, os principais predadores são os pássaros (garças, bem-te-vi), cobras d'água, e peixes como o muçum e a traíra. Este tipo de preocupação, já tinha sido manifestado por outros autores, como SATO (1999). É importante também mencionar a ocorrência de elevado número de moluscos (caramujos) em algumas propriedades. Outro fato interessante é que no momento da despesca pode-se constatar a presença de deformações em carpa comum, podendo estar relacionada com a deficiência nutricional (*Cyprinus carpio*).

Os fatos acima apontados, contrastam com o principal objetivo do Projeto de Rizipiscicultura, que é de introduzir e difundir esta prática como técnica agrícola para preservar o meio ambiente. E esta preservação está ligada, no Projeto através da “redução de defensivos químicos”.

Entretanto, constatou-se pelas entrevistas que cerca de 50% dos entrevistados afirmam que utilizam fertilizantes nas quadras de rizipiscicultura, enquanto outros afirmam ainda o uso de herbicidas e até de inseticidas. Por

outro lado, a redução no uso de produtos químicos por alguns produtores em lugar de ser uma “conscientização e educação para a preservação do meio ambiente” como é expressamente referido como meta do Projeto, é vista pelo produtor como “uma economia de adubo” e/ou “mais renda”, estando diretamente ligada à lucratividade.

O arroz produzido que é denominado pelos produtores como “arroz ecológico”, não é separado do arroz “convencional” devido à pequena produção e principalmente pela falta de um mercado. Esta ausência de mercado para o novo produto é referida como uma das principais desvantagens da rizipiscicultura. No decorrer da realização deste trabalho foi fornecido pelo Ministério da Agricultura o “selo verde” para o arroz produzido a partir da rizipiscicultura.

Com relação à qualidade das águas de irrigação e drenagem analisadas nesta pesquisa, constatou-se que a água de irrigação proveniente do ponto de derivação no rio Manoel Alves apresenta condições boas para a irrigação de cerealíferas e para a criação intensiva de espécies destinadas à alimentação humana de acordo com o art. 40 da Resolução CONAMA 20/86, quanto aos parâmetros analisados.

Mas, a comparação dos efluentes da rizicultura com os da rizipiscicultura é possível observar que estes últimos apresentam uma qualidade inferior, especialmente refletindo em um aumento de DBO<sub>5</sub>, nitrogênio amoniacal e coliformes, assim como uma diminuição na concentração de oxigênio dissolvido no efluente das quadras de rizipiscicultura.

Assim, embora já exista o “selo verde” para o arroz derivado da rizipiscicultura, existem sérios impactos ambientais produzidos por esta atividade. Vale lembrar que o aumento em coliformes totais e fecais, associado ao aumento em DBO<sub>5</sub> e diminuição de OD está certamente ligado ao tipo de alimentação fornecida aos peixes, com muitos rizipiscultores afirmando a utilização costumeira de esterco animal, incluindo os de suíno.

Considerando a maciça utilização de produtos como Sirius, Ally, Furadan, Decis e outros em área de intensa atividade rizícola, chega a surpreender a não detecção de metais nas amostras de água analisadas na presente pesquisa, fato provavelmente devido a dificuldade de análise destes parâmetros por absorção atômica.

Outro problema que merece destaque é a quantidade de água utilizada nesta prática. Embora a maioria dos produtores diga que não sabem se o sistema de peixe consorciado ao arroz gaste mais água do que o plantio convencional de arroz, é visível que a quantidade de água é muito maior já que a lâmina de água é elevada no período da entressafra.

O aumento no consumo de água assim como a contaminação decorrente compromete ainda mais o quadro já muito complicado dos recursos hídricos da bacia do Araranguá.

Não obstante, os dados aqui levantados, novas pesquisas merecem ser realizadas sob este tema, que seja no tocante a novas determinações, como uma ênfase nos peixes produzidos por este sistema. Soma-se a isso que em um passado recente, produtos de longo poder residual foram amplamente utilizados no plantio de arroz, nesse município, como o DDT e o BHC, entre outros, e para que qualquer produto seja considerado ecológico pela Associação Orgânica de Santa Catarina, basta o produtor adotar um período de carência de apenas três anos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRICULTORES do Vale sofrem prejuízos coma monocultura. Jornal da Manhã, Criciúma, set. 2000. Caderno Economia.
2. ALEXANDRE, Z. Nadja. Análise integrada de qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.
3. ALI, A. B. Rice-Fish farming development in Malaysia past, present and future. In: DELA CRUZ, C.R. et. al. Rise-Fish rearch and development in Ásia. Manila, Philippines: Iclarm, 1992, p. 69/76.
4. ALI, A.B. Rice-fish farming development in Malaysia: past, present and future. In: DELA CRUZ, C.R. et. Al. Rice-fish research and development in Ásia. Manila-Philippines: Iclarm, 1992. p. 69/76.
5. ANDRIGUETTO, J.M. et al. Normas e padrões de nutrição e alimentação animal. Revisão 84, 1984. Nutrição.
6. ARANA, L.V. Princípios químicos da qualidade de água em agricultura. Florianópolis: UFSC, 1997.
7. BACK, A.J. Viabilidade da cobrança pela utilização de água para irrigação na Bacia do Rio Araranguá. Revista de Tecnologia e Ambiente, Criciúma: Unesc, v. 1, n. 2, p. 69/76, 1998.
8. BATALHA, B. L., PARLATORE, A. C. Controle químico da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais. São Paulo: CETESB, 1997. 198 p.
9. BOLL, Matias et al. Rizipiscicultura – Tecnologia para a produção sustentável de alimento. Brasil em ação, EPAGRI, 1996.
10. BOLL, Matias. Rizipiscicultura. Tecnologia para a produção sustentável de alimento. Brasil em Ação, EPAGRI, 1998.
11. CHAUDHURY, H. et al. Studies on the effect of grass carp on paddy plantation. Science and Culture, v. 43, n. 7, p. 321/323, 1997.

12. COCHE, L.V. Piscicultura de água doce. Roma: FAO, 1983.
13. DARELLA, M.S. et al. Utilização dos agrotóxicos e intoxicações de agricultores na produção de fumo em Sombrio-SC. Revista Brasileira de Toxicologia, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 3, 1999.
14. DE LUCCA, César. Jornal da Manhã, Criciúma, p. 6/7, fev. 1999.
15. DIAGNÓSTICO Rural da Região Sul Catarinense. Análise do Sistema de Produção, Abastecimento e Consumo de Arroz, Instituto CEPA/SC, Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Irrigação, Unidade Estadual do Sistema de Planejamento Agrícola-SNPA/MA, Florianópolis, v. III, 1988.
16. DUARTE, G.M. Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do Extremo Sul de Santa Catarina. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade de São Paulo.
17. FERNANDO, C.H. Rice field ecology and fish culture – an overview. Hidrobiologia, v. 259, p. 91/113, 1993.
18. FERRARI, Antenor. Agrotóxico: a praga da dominação. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1985.
19. FURTADO, Sandra Maria de Arruda, SCHEIBE, Luiz Fernando, LOPES, Lílian Jussara. Rizipiscicultura e Poluição por metais pesados na Bacia Hidrográfica do Rio Duna-SC. Geografia, Rio Claro, v. 25, n. 1, p. 5/21, abr. 2000.
20. FUTURO das águas é preocupação no Vale. Jornal da Manhã, Criciúma, set. 2000. Caderno Economia, p. 9.
21. GLASS, Verena. Arroz com peixe eleva renda no campo. Folha de São Paulo, São Paulo, 5 jan. 1999. Caderno Agrofolha, p. 4/5.
22. GRANDO, M. Intoxicações humanas por agrotóxicos em Santa Catarina um perfil dos casos registrados no Centro de Informações Toxicológicas. Florianópolis, 1998. Dissertação – (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.
23. GREGÓRIO, Edson. Falta de peixe deixa frigorífico de Turvo parado. Jornal da Manhã, Criciúma, 1998.
24. GUIVANT, Julia Silvia. Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as Ciências Sociais. Florianópolis: Cortez, UFSC [s.d].
25. HADLICH, Gisele Mara. Cartografia de riscos de contaminação hídrica por agrotóxico: proposta de avaliação e aplicação na microbacia hidrográfica do córrego Garuva, Sombrio-SC. Florianópolis, 1997. Dissertação – (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

26. INSTITUTO CEPA. Informe Conjuntural, Instituto Cepa, Florianópolis, 2000.
27. KLEVESTON, René. Efetividade do procedimento classificatório na avaliação da relação de uso e manejo das terras. Florianópolis, 1997. Dissertação – (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina.
28. LI, K. Rice. Fields as fish nurseries and growout systems in China. In: DELA CRUZ, C.R. et al. Rice fish research and development in Ásia. Manila-Philippines: Iclarm, 1992, p. 151/164.
29. LOPES, J. Lílian. Rizicultura e Poluição por Metais Pesados em Águas a Bacia do Rio Duna – SC. Florianópolis, 1998. Dissertação – (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.
30. LOPES, Lílian Jussara. Rizicultura e poluição por metais pesados em águas da Bacia do Rio D'uma-SC. Florianópolis, 1998. Dissertação – (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.
31. MAIL, V.Q. et al. Ricefield aquaculture systems in the Mekong Delta, Vietnam: potential and reality. In: DELA CRUZ, C.R. et al. Rice-fish research an development in Ásia. Manila, Philippines: Iclarm, 1992. p. 105/115.
32. MARAGNO, Paula. Rizipiscicultura versus rizicultura com agrotóxico – uma opção ecológica econômica. Florianópolis, 1998. Monografia – (Especialização em Educação Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina.
33. MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Os Geossistemas como Elemento de Integração na Síntese Geográfica e Fator de Promoção Interdisciplinar na Compreensão do Ambiente. Ciências Humanas, Florianópolis, v. 14, n. 19, p. 67, 1996.
34. MONTEIRO, M.A., FURTADO, S.M.A. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Geosul, n. 19/20, p. 117/133, 1º e 2º semestres de 1995.
35. MOREIRA, João F. Adaptação de açudes para a piscicultura. Informe Agropecuária, [s.l], v. 6, n. 67, 1980.
36. MOTTA, S.R. Contabilidade: Teoria, metodologia e estudos de casos. Rio de Janeiro: Dipes, 1995.
37. NIE, D., CHEN, Y., WANG, J. Mutualism of rice and fish in ricefields. In: DELA CRUZ, C.R. et al. Rice-fish research and development in Ásia. Manila, Philippines: Iclarm, 1992. p. 173/175.
38. NOLDIN, J. A. Criação de Peixes em Lavouras de Arroz Irrigado. Pesquisa em Andamento. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC). Florianópolis, 1982. 3 p.

39. NOLDIN, J.A. , SCHIMITT, A.T. Aproveitamento das áreas de arroz irrigado para piscicultura. Florianópolis: Empasc, 1984. 5. p.
40. PASCHOAL, Adelson. Praças, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções. Rio de Janeiro: FGV, 1979.
41. PERIN, L.C. Rizipiscicultura; Unidades Demonstrativas. In: Curso de Aprimoramento Técnico em Aquicultura. Camboriú: ACARPESC, 1985. 18 p. (datilografado).
42. PINHEIRO, José Luiz P. SEIXAS, Zélia P.O. Manual do rizipiscicultor. Brasília: CODEVASP, 1994.
43. PLANO de Desenvolvimento do Município de Meleiro. Serviço de apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina, Meleiro, dez. 1998.
44. PROENÇA, M. Eduardo, BITTENCOURT, L.R. Paulo. Manual de Piscicultura Tropical. Brasília: Ibama, 1994. 196 p.
45. RAMOS, Nilton Geraldo et al. Manual de produção do arroz irrigado. Florianópolis: EMPASC/ACARESC, 1981. 25 p.
46. RIBEIRO, Gustavo Lins. Ambientalismo e Desenvolvimento Sustentado. Nova Ideologia/Utopia do Desenvolvimento. Revista de Antropologia, São Paulo: USP, n. 34, p. 59/101, 1991.
47. RIBEIRO, P. Maria Elizete. Rizipiscicultura: lucro para o agricultor, ganho para o meio ambiente. Florianópolis, 2000. Dissertação – (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.
48. RIZINFORMA - Informativo do Projeto de Rizipiscicultura, edição única, out. 1998.
49. ROCZANSKI, Mauro. Curso de piscicultura/rizipiscicultura. [s.l]: Prefeitura / EPAGRI / CMD Rural, 27/28 set. 1996.
50. RUEGG, Elza Flores et. Al. O impacto dos agrotóxicos sobre o meio ambiente, a saúde e a sociedade. São Paulo: Ícone, 1986.
51. SATO, G., Ishiy, T., BOLL, M.G. Resultados Preliminares do Policultivo de Peixes em Quadros de Arroz Irrigado. Unidade de Observação, Estação Experimental de Itajaí: EPAGRI. 1996 (não publicado).
52. SATO, Gosuke. Efeito da densidade e da proporção de espécies de peixes na produção de alevinos-II na rizipiscicultura. Jaboticabal, 1999. Dissertação – (Mestrado em Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista.
53. SHUSTER, W.H. Fish culture in conjunction with rice cultivation-1. World Crops Fao, v. 7, p. 11/13, 1995.

54. SILVEIRA, Sérgio. Rizipiscicultura. Turvo: EPAGRI, 1999.
55. SILVESTRE, Glauco. Desafio é criar alternativas de renda. Jornal da Manhã, Criciúma, out. 2000. p. 3.
56. TAYLOR, S.R., PAKDEE, B., KLAMPRATUM, D. Border method and fish culture: synergistic effects on the yield of rice grain. In: International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 2, 1987, Bangkok Thailand. Proceedings, Bangkok, 1988. p. 91/98.
57. TOMAZELLI, J.O., CASACA, Jorge. Planejamento da piscicultura no município. Chapecó: EPAGRI, 1995.
58. VEIGA, Milton. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água. Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2. ed. Florianópolis: Secretaria do Estado de Agricultura e Abastecimento, 1994, p. 73/97.
59. WOYNAROVICH, Elek. Manual de Piscicultura Brasília: Codevasf/Minter, 1985.
60. XU, Y., GUO, Y. Rice-fish farming systems research in China. In: DELA CRUZ, C.R. et. al. Rice-fish research and development in Ásia. Manila-Philippines: Iclarm, 1992. p. 315/323.

## 9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALTHOFF, D. A. Irrigação do arroz: salinidade da água dos mananciais do Sul de Santa Catarina. EPASC - Secretaria de Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Irrigação - Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A., n. 114, 1990.
2. BARD, J., SILVA, J.M.F. Piscicultura. Informe Agropecuário, ano 4, n. 39, p. 51/54, 1978.
3. BERTRAND, Georges. Geosul, Florianópolis, v. 13, n. 26, p. 144/160, jul.-dez. 1998.
4. CHRISTOFOLETTI, Antônio. Concepções Geográficas na Análise do Sistema Ambiental. São Paulo: [s.n.,s.d.].
5. FERNANDO, C.H. Rice field ecology and fish culture – na overview. Hidrobiologia, v. 259, p. 91/113, 1993.
6. FIGUEIRÓ, Adriano S. Evolução do Conceito de Paisagem: Uma breve revisão. Geosul, Florianópolis, v. 13, n. 26, p. 40/52, jul.-dez. 1998.
7. GAMA, Ângela Maria Resende Couto. Diagnóstico Ambiental do Município de Santo Amaro da Imperatriz-SC: Uma Abordagem Integrada da Paisagem. Florianópolis, jun.
8. GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Geografia Política e Desenvolvimento Sustentável. Terra Livre - AGB, São Paulo, n. 11-12, p. 9/76, ago.1992-ago.1993.
9. GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Possibilidades e Limites da Ciência e da Técnica diante da Questão Ambiental. Geosul, Florianópolis, ano 3, n. 5, 1988.
10. HUET, M. Tratado de Psicicultura. Madri: Mundí-Prensam, 1973. 879 p.

11. KREBS, A.S.J. Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Araranguá. Projeto de dissertação de mestrado em Santa Catarina. Florianópolis, 1999. 92 p.
12. MAI, V.Q. et. Al. Rice-Fish research and development in Asia Manila, Philipppnes, ICLARM, 1992, p. 105/115.
13. MORAIS F., M. B. Noções de Rizipiscicultura. Centro Latino-Americano de Aquicultura - CERLA - Pirassunga/SP, 1983. 23 p.
14. PERIN, L.C. Apostila sobre rizipiscicultura. Camburiú: Acarpesc, 1985.
15. RODRIGUES, Arlete Moysés. Espaço, Meio Ambiente e Desenvolvimento: Releituras do Território. Terra Livre - AGB, São Paulo, n. 11/12, p. 77/90, ago. 1992-ago. 1993.
16. SANTA CATARINA. Secretaria de Estado Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. Zoneamento da Disponibilidade e da Qualidade Hídrica da Bacia do Rio Araranguá. Documento Síntese, v. 1, Florianópolis, 1997. 219 p.
17. SANTOS, Milton. 1992: a redescoberta da Natureza. Estudos Avançados. 1992.
18. SCHEIBE, Luiz Fernando, BUSS, Maria Dolores. O Desenvolvimento e a Qualidade Ambiental da Região Sul Catarinense. Florianópolis.
19. SCHEIBE, Luiz Fernando, PELLERIN, Joel. Qualidade Ambiental de Municípios de Santa Catarina: O Município de Sombrio. Florianópolis, 1997.

## **10. ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**JORNAL DA MANHÃ (27 set. 2000)**

# Agricultores do Vale sofrem prejuízos com a monocultura

**ALTERNATIVA** tem sido a diversificação de culturas e o cultivo de produtos agroecológicos

**ARARANGUÁ** – Os agricultores do Vale do Araranguá sofrem com a falta de alternativas de produção para geração de renda, hoje centrada apenas no arroz, fumo e mandioca. Cerca de 70% dos produtos comercializados na região são oriundos de outros municípios, um mercado que poderia ser abastecido pela própria região. Pesquisador sobre rotação de culturas de hortaliças da Empresa de Pesquisa Agropecuária (Epagri) de Urussanga, Antonio Carlos Ferreira Silva, aponta três di-

ficuldades para a diversificação na cultura: o clima adverso, alto custo de produção e falta de apoio do Poder Público.

Como alternativa, a diversificação de culturas, agricultores do Sul do Estado começam a apostar na agroecologia. Em Urussanga, 14 produtores se uniram há quatro anos, na produção de produtos agroecológicos. Em Içara, o número de produtores chega a 15 e, em Praia Grande, a nove. Outro grupo também está iniciando as atividades em Santa Rosa do Sul.

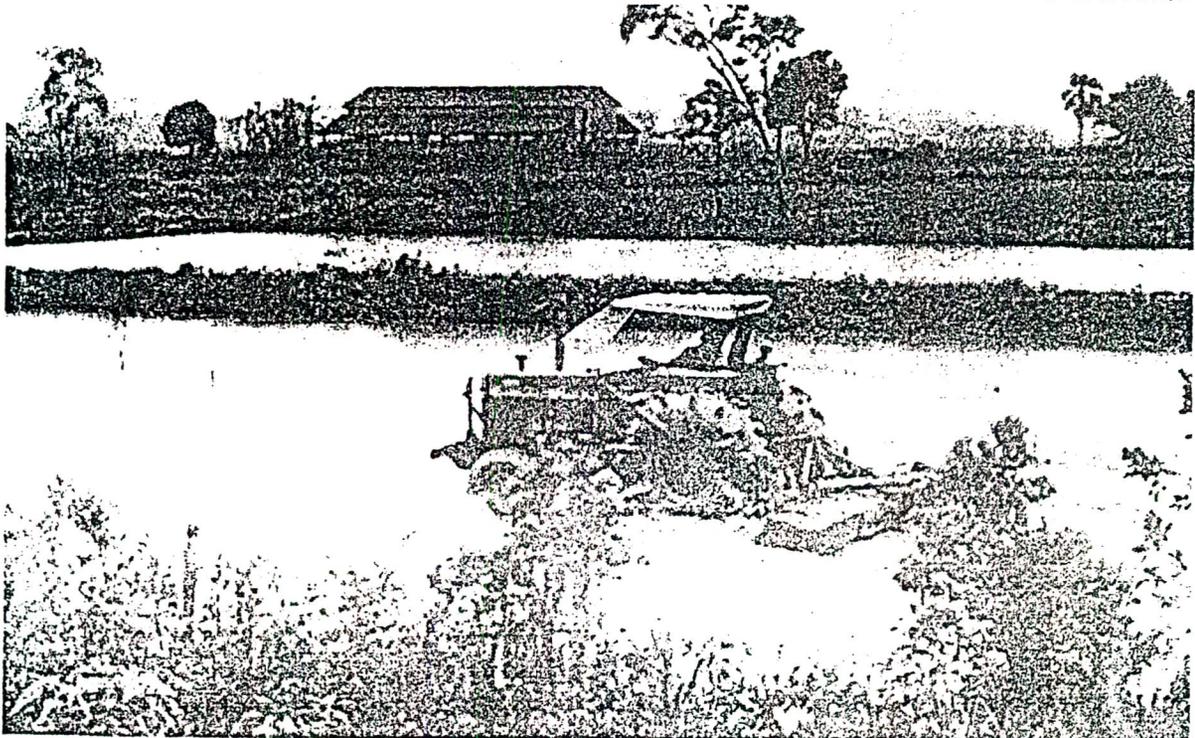
O projeto ainda é tímido no País, comparado ao mercado europeu, onde em 1985 a produção era de 100 mil hectares, mas somente em 2000 foram destinados 2 milhões de hectares à nova cultura.

A adesão dos produtores obedece a um rígido processo de comercialização mantido pela Epagri de Urussanga. – Os grupos só devem ser criados quando houver condições para abastecer o mercado, que é ainda pequeno – afirma Renato Bez Fontoura, coordenador do projeto A-

groecológico da Epagri. Até o ano 2004, ele estima que cada município da Amrec deva possuir um grupo de agricultores, somando 34 em todo o Sul do Estado. O mercado pode ser garantido na própria cidade e em municípios próximos aos grandes centros.

A adesão aos grupos é garantida somente após a predisposição do produtor. Além dos benefícios ao meio ambiente, a rentabilidade também é outro atrativo, pois alguns produtos triplicam seu ganho.

BANCO DE DADOS/JM



Agricultura nos municípios do Extremo Sul Catarinense é baseada no cultivo de fumo, arroz (foto) e mandioca

## Rizicultura adota o programa

Arizicultura também começa a dar os primeiros passos em direção à agroecologia. Neste ano, na região do Vale, 30 mil sacos de arroz foram colhidos depois de um cultivo sem agrotóxico.

A nova cultura surge como alternativa à ausência de uma

produção diversificada. O Vale do Araranguá é caracterizado pela monocultura do fumo e mandioca. Em Turvo, existem alguns projetos adiantados na área da rizipiscicultura que também surge como alternativa econômica para o rizicultor.

A rentabilidade nos proje-

tos agroecológicos é a grande vantagem. Na Europa, a média de ganho de renda para os produtores aumentou 30%. Isto também foi obtido graças aos custos de produção que são mais baixos. – A agroecologia não é uma moda, mas uma tendência – define Fontoura.

**ANEXO 2**  
**RIZINFORMA (1998)**



# RIZinforma

◀ Informativo do Projeto de Rizipiscicultura – Edição Única – Outubro 1998 ▶

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – Projetos de Execução Descentralizada (PED) – Prefeitura Municipal de Paulo Lopes – Convênio Nº 96CV084

## Inaugurado Entrepósito de Pescado em Turvo

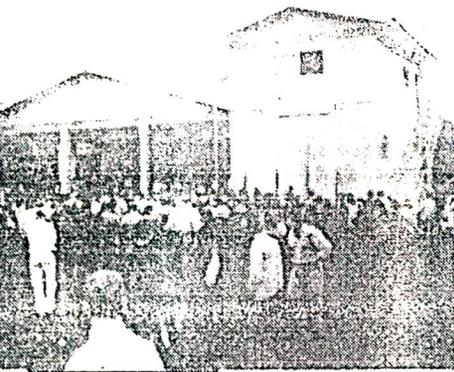
Foi inaugurado, no dia 25 de agosto, em Turvo (SC) o Entrepósito de Pescado. A inauguração representa o cumprimento de uma das principais metas do Projeto Rizipiscicultura para produção de peixes em lavouras de arroz na região costeira do Estado. A solenidade contou com a presença de autoridades Federais, representando o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, do Ministério da Agricultura - Delegacia Federal da Agricultura/SC e da Câmara Federal; Estaduais, representando o Governo do Estado, das Secretárias do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural e da Agricultura, Assembléia Legislativa, FATMA, EPAGRI, CIDASC e Prefeitos e Vice-Prefeitos e vereadores de mais de 10 municípios, além de empresários, dirigentes de Cooperativas, Sindicatos, Associações de Produtores Rurais, de Aqüicultores e Agricultores dos municípios da região, num público total de 800 pessoas. Fizeram parte do cerimonial atos cívicos e religiosos, com a participação do Coral do Município de Turvo.

O entreposto tem capacidade para

beneficiar 5 ton/dia e servirá para escoar a produção de peixe dos agricultores da região, motivando ainda mais produtores a aderir à rizipiscicultura.

O projeto, iniciado em setembro de 96, teve como objetivo principal introduzir, promover e difundir a prática da rizipiscicultura como técnica agrícola para preservar o meio ambiente. Isso tem sido alcançado através da redução do despejo de defensivos agrícolas nos mananciais hídricos da região litorânea de Santa Catarina. Além disso, os produtores rurais vêm ganhando uma alternativa a mais de renda e os consumidores dos grandes centros urbanos, melhor qualidade da água e oferta de produtos sem agrotóxicos.

O projeto foi financiado com recursos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Projetos de Execução Descentralizada (PED), Governo do Estado de Santa Catarina/Fatma e Prefeitura Municipal de Paulo Lopes. A co-execução é da EPAGRI, Coopersulca e Fundação Municipal 25 de Julho. ◀



Entrepósito de Pescado (acima) e escoamento da produção dos rizipiscultores.



## Leitor

A cultura de arroz irrigado na área da Mata Atlântica, em Santa Catarina, é uma das principais atividades agrícolas desta região e uma das que mais ameaça a qualidade ambiental. Utilizando-se de herbicidas e inseticidas os produtores acabam comprometendo a biodiversidade dos biomas fluviais e marinhos.

Para enfrentar este desafio, a EPAGRI, em parceria com a Prefeitura de Paulo Lopes, a Coopersulca e a

Fundação Municipal 25 de Julho, desenvolveu projeto de rizipiscicultura nesta região. Através de um sistema alternativo, o projeto obteve a redução do despejo de substâncias químicas no ambiente, garantindo produtividade, rentabilidade, equilíbrio e sustentabilidade do empreendimento.

Em dois anos, o projeto capacitou técnicos e produtores, adaptou lavouras para a cultura de peixe e investiu na formação de estudantes para rizipiscicultura e meio ambiente.

Como resultado, o uso de defensi-

vos agrícolas reduziu significativamente nas lavouras de rizipiscicultura e a produtividade do arroz não foi prejudicada. Os produtores rurais ganharam uma fonte de renda para a entressafra, e a população urbana da região tem, hoje, água de melhor qualidade. Não bastasse, o projeto garante meios de produção de alimentos para as próximas gerações.

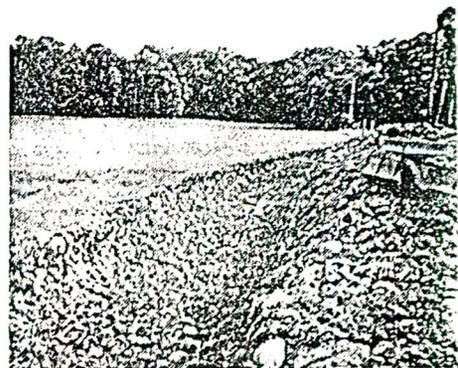
Prova-se, assim, mais uma vez, que investimento em tecnologia para a produção sustentável de alimentos é ecológica e economicamente viável. ◀

# Adaptação de arrozeiras trouxe benefício direto

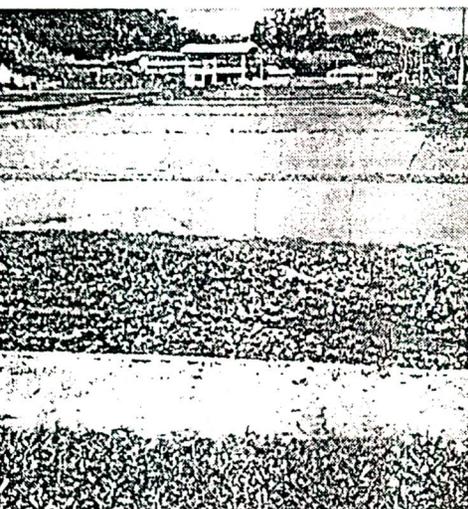
A produção de peixes em lavouras de arroz requer o levantamento das taipas com retroescavadeira. Este serviço - que representa o principal custo para ingressar na atividade - foi oferecido pelo projeto, viabilizando a adoção imediata da rizipiscicultura por um número considerável de produtores. Em

alguns casos, outros produtores, atraídos pela atividade, realizaram a adaptação das suas arrozeiras com recursos próprios.

O serviço de escavação adaptou mais de 700 hectares, beneficiando cerca de 470 produtores. Muitos ampliaram essa área com recursos próprios. ◀



*Serviço de adaptação de arrozeira beneficiou mais de 470 produtores.*



*Tanques para produção de alevinos*

## Produção de alevinos foi intensificada em Camboriú

Para oferecer os insumos básicos para a atividade de rizipiscicultura, foram investidos recursos do projeto no Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú (CEPC). Lá são produzidos alevinos das principais espécies utilizados na cultura de peixes em arrozais.

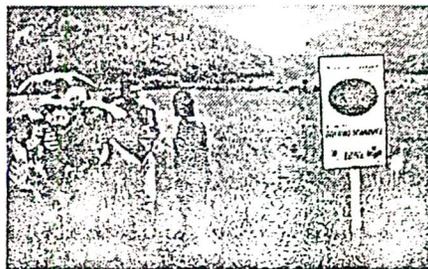
O recursos foram aplicados na construção de galpão e escavação de poço artesiano e na compra de equipamen-

tos como alimentadores automáticos, automóvel, notebook, reservatórios, microtrator, também utilizados em atividades didáticas de capacitação dos produtores. Além disso foi realizada a reforma e construção de viveiros e a reforma de toda rede elétrica, inclusive com a aquisição de um transformador de 75 Kva. O investimento mostrou-se fundamental para a consolidação do projeto, garantindo os insumos e as condições de capacitação necessários. ◀

## Projeto capacitou técnicos e produtores

Como um dos pilares para a continuidade do programa, o Projeto Rizipiscicultura capacitou 961 técnicos e produtores rurais nestes dois anos, e investiu na formação de mais de 1230 jovens. Além dos treinamentos com programação específica, o tema foi inserido em programas de capacitação já existentes, como os de piscicultura e arroz irrigado, ampliando em muito o alcance da proposta de cultura de arroz e peixe sem agrotóxicos.

Para que a formação tivesse um alcance ainda maior, foi produzido um



*Capacitação de produtores*

vídeo técnico didático sobre rizipiscicultura. A fita de 30 minutos aborda aspectos ambientais e técnicos da introdução da rizipiscicultura e seus efeitos sobre a vida dos agricultores. ◀

### o projeto

#### Objetivos

Reduzir o despejo de defensivos agrícolas no meio ambiente e custos de produção na cultura de arroz irrigado  
Aumentar a renda dos produtores rurais e melhorar a qualidade da água e da vida das cidades da região litorânea

#### Atividades

Adaptação de mais de 700 ha de arrozeiras para a prática de rizipiscicultura e implantação de Entrepósito de Pescado em Turvo  
Capacitação de 842 produtores e 119 técnicos, e orientação a 1230 jovens em rizipiscicultura e meio ambiente

**Área de abrangência:** 46 municípios produtores de arroz irrigado

#### Valor do Projeto

Total: R\$ 1.827.028,80

Financiamento PED: 1.209.307,50

**RIZinforma:** Informativo do Projeto de Rizipiscicultura. Coordenação do Projeto: Mauro Roczanski. Gerência Técnica: Matias Guilherme Boil. Redação, diagramação e jornalista responsável: Ricardo Fiegenbaum, Reg. Prof. 8182.

*Informações nas Secretarias Municipais de Agricultura ou nos Escritórios da EPAGRI.*

**ANEXO 3**

**JORNAL DA MANHÃ (31 jul. 1999, 1 ago. 1999)**

# Futuro do arroz preocupa agrônomos

ALÉM do cereal, principal cultura do Vale, produtores pensam em inovar com criação de peixes, maracujá, moranga e hortaliças

BANCO DE DADOS./JM

**Guarany Pacheco**

**ARARANGUÁ**-Agricultores e técnicos agrícolas da região do Vale do Araranguá começam a prevenir a saúde da economia agrícola da região e buscam formas de inovar e incrementar a renda do produtor rural. Além deste objetivo, o encontro promovido na sexta-feira, em Meleiro, quer evitar uma possível saturação do mercado de arroz como já acontece com o fumo.

A previsão é que, num período de três a cinco anos, o Brasil saia do time dos importadores de arroz e passe a jogar na equipe que exporta o produto. Mas isso não é tão positivo quanto parece, alerta o engenheiro agrônomo da Epagri, José Enoir Daniel. Para Daniel não basta ser um exportador, em consequência da quantidade que se produz de determinado produto. Além da quantidade, tem que ter regularidade e principalmente qualidade no arroz. "Principalmente porque o arroz não vai mais atingir o preço de R\$ 20,00 o saco", e ainda, "vai permanecer nesta faixa de R\$ 14,00 que está hoje",

completou o engenheiro.

A preocupação chega ainda no ponto da produção da região se limitará ao arroz. "E se houver uma quebra de safra?", questiona Daniel, se referindo à economia de um município como Meleiro. Neste caso, dos 11 mil hectares produtivos de Meleiro, 9 mil são de arroz e o restante se divide em outras culturas. "Num problema que houver nesse município a cidade quebra", alertou.

Uma das saídas apresentadas no seminário de sexta-feira foi a piscicultura ou rizipiscicultura, que além de diversificar a economia e agregar renda ao produtor rural, vai colocar o arroz produzido em outra categoria com um preço melhor. Para criar peixes nas lavouras de arroz não é permitido o uso de agrotóxicos. "Enós temos um mercado ascendente de produtos orgânicos. É também uma mercadoria mais cara", falou. O plantio de maracujá, moranga e hortaliças é outro ponto apoiado pelos engenheiros agrônomos como meta para diversificar as culturas. A orientação é balancear a área de arroz com outras plantações.



**PRODUÇÃO** de arroz chega a 9 mil hectares, dos 11 mil produtivos em Meleiro, por exemplo; restante é de outras culturas

**ANEXO 4**  
**FOLHA DE SÃO PAULO (5 jan. 1999)**

## Ampliado prazo dos programas de revitalização

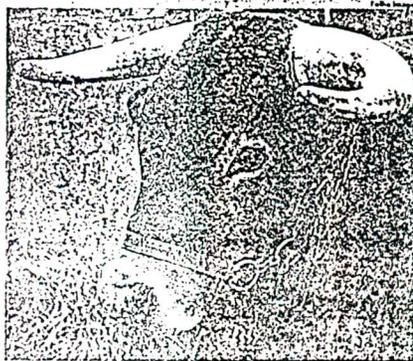
Cooperativas ganham mais tempo para enviar seus projetos ao governo.

## Mangalarga marchador fecha balanço de 98

Somente os dez principais leilões faturaram R\$ 4,4 milhões no total.

## Chuvas ajudam solo no interior de São Paulo

Clima úmido favorece culturas como soja, milho, feijão, cana e café.



Bovino da raça caracu descansa durante a Expocorte, feira paulista

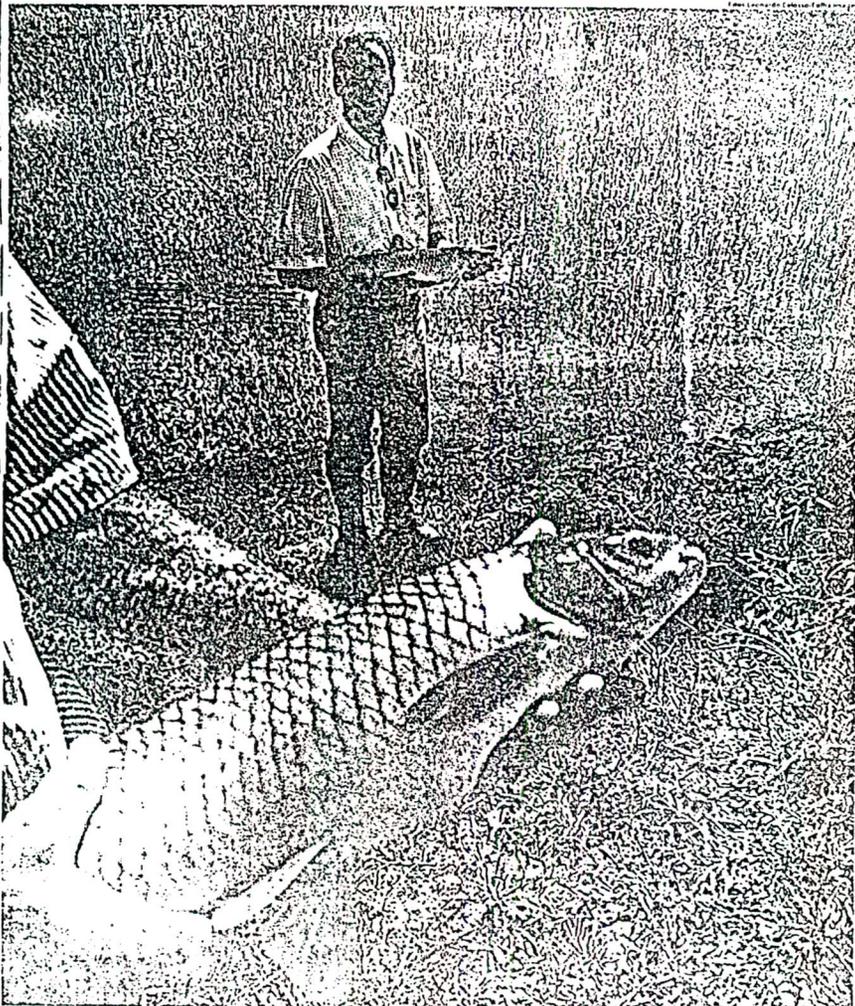
## Caracu desperta interesse do mercado externo

Criadores da França e dos EUA podem propor um intercâmbio.

Indicador	
A produção de arroz no Brasil, em milhões de t	
11.136*	95/99
9.524	94/95
9.971	95/96
8.511	96/97
9.298	97/98

SANTA CATARINA Na região de Turvo, sul do Estado, os agricultores conseguem tirar R\$ 4.000/ha com a rizipiscicultura

# Arroz com peixe eleva renda no campo



Agricultor segura peixe carpa-capim na lavoura de arroz em Turvo; ao fundo, Sérgio Silveira, técnico da Epagri, entidade que lançou o projeto

## VERENA GLASS free-lance para a Folha

Uma novidade no cultivo do arroz está fazendo a "fortuna" de pequenos agricultores em Santa Catarina.

É a rizipiscicultura, a criação de peixes consorciada com a cultura de arroz irrigado.

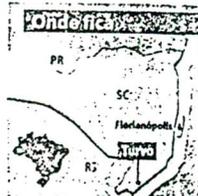
Enquanto grandes produtores de arroz vêm lutando contra sérias dificuldades econômicas, os agricultores familiares da região sul de Santa Catarina estão obtendo uma renda anual de cerca de R\$ 4.000/ha com a produção de arroz irrigado integrada à criação de peixes.

A rizipiscicultura, adotada há dois anos em Turvo, município de 12 mil habitantes que fica a cerca de 60 km de Cidreira (SC), foi introduzida na região pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina).

A técnica de cultivo de arroz irrigado junto com a criação de peixes não é muito complicada e representa uma boa opção para pequenos proprietários, segundo os agricultores.

Sérgio Silveira, técnico da Epagri, diz que os tabuleiros de arroz na rizipiscicultura ocupam uma área média de 3.000 m<sup>2</sup>, onde, em um dos lados longitudinais, é construída uma vala de cerca de 1 m de profundidade e 80 cm de largura, que servirá como abrigo para os peixes nos dias mais frios ou durante a colheita do arroz.

Ao redor de todo arrozal, são feitas elevações de terra (chamadas de taipas) de cerca de 80 cm.



A Epagri calcula que o custo de adaptação de uma área de arroz irrigado para a rizipiscicultura gira em torno de R\$ 450.

Cerca de 20 dias após a semeadura do arroz, que ocorre em meados de novembro, os alevinos são introduzidos na área, onde se desenvolvem durante um ano.

A lâmina de água que cobre a área vai sendo elevada conforme o crescimento das plantas. Ela chega a atingir cerca de 30 cm e possibilita que os peixes se desloquem livremente.

Quando chega a hora da colheita, em abril, os peixes simplesmente se escondem na vala de refúgio durante o trabalho das colheitadeiras.

Em seguida, o arrozal é novamente coberto de água, transformando-se em um açude, onde os peixes permanecem sete meses até o período da nova semeadura, alimentando-se de restos de culturas.

"Com um manejo adequado e um pouco de alimentação suplementar, o produtor pode tirar cerca de 7 t/ha de peixe", diz o técnico da Epagri.

## Peixe controla pragas do arrozal

### free-lance para a Folha

A grande vantagem da rizipiscicultura, segundo afirmam os técnicos da Epagri, é a utilização da área durante a entressafra, além da produção de pescado, que chega a proporcionar aos agricultores uma renda até 150% superior à do arroz.

A ação dos peixes no arrozal também controla as pragas, fertiliza o solo e dispensa o seu preparo com máquinas, explica o técnico da Epagri.

"Utilizamos várias espécies de peixes, das quais algumas se alimentam de insetos e outras são herbívoras", diz Silveira.

Os peixes herbívoros, como a carpa comum ou a carpa-capim, revolvem o solo e se alimentam de sementes e brotos de pragas, eliminando todos os insetos (mato), inclusive o arroz vermelho (principal praga dos arrozais gaúchos e que já foi erradicada na região de Turvo).

Outros peixes, como a tilápia, fazem o controle de insetos e de larvas.

Sem veneno  
"A rizipiscicultura não necessita de herbicidas ou pesticidas, mesmo porque eles seriam prejudiciais para os peixes", explica o técnico da Epagri.

A ação dos peixes também dispensa a preparação mecanizada da terra que, após a despesca, é um lamaçal homogêneo, já pronto para o novo cultivo.

O que mais impressiona os que passam pela área rural de Turvo é o grande número de casarões novos ou em construção, com um ou dois carros na garagem, sinal da prosperidade econômica dos pequenos produtores da região.

Sérgio Cibien, na atividade há

cerca de 30 anos, foi o primeiro agricultor de Turvo a adotar a rizipiscicultura.

"Ele foi um pioneiro, porque os colonos daqui, todos descendentes de italianos, são muito conservadores e desconfiados", diz Sérgio Silveira.

As mudanças no manejo da cultura de Cibien já haviam ocorrido quando, há dez anos, Silveira e outros técnicos da Epagri levaram para a região de Turvo o projeto Provarreza.

Produtividade  
O objetivo do Provarreza foi a substituição das velhas técnicas de cultivo de arroz irrigado em curvas de nível pelo cultivo de arroz sistematizado em tabuleiros, usando-se canais de irrigação e de drenagem, além das sementes pré-germinadas.

"Antigamente, eu colhia apenas 2 t/ha de arroz. Com o Provarreza, comecei a colher 6 t/ha", diz Cibien.

Com a rizipiscicultura, que ocupa 15 ha de sua propriedade, o progresso de Cibien entrou em uma nova fase.

Além das 6 t/ha de arroz, o agricultor Sérgio Cibien também produz 3 t/ha de peixe, o que lhe proporciona um faturamento anual de cerca de R\$ 4.000/ha.

Hoje, além de todas as máquinas para cultivo e colheita, ele tem uma usina própria para secagem de arroz.

"Só com a área de rizipiscicultura, tirando os custos de produção, consegui uma renda líquida média de R\$ 5.000 por mês, em 98, por que o preço do arroz foi bom, chegou a R\$ 20 a saca de 50 kg", diz o agricultor, que agora também está investindo na criação de alevinos.

→ LEIA MAIS sobre arroz na pág. 5-4

Produtores retiram peixes; atividade rende até 7 kg de peixe por hectare



ARROZ COM PEIXE *Cooperativa constrói frigorífico para processar pescado e vai lançar o arroz verde, sem agrotóxicos*

# Produtor tem renda de R\$ 5.000/mês

free-lance para a Folha

Os irmãos Ildo e Raul Scarabelot, produtores de Turvo, também estão animados com o consórcio arroz-peixe.

Eles já converteram 6 ha dos 25 ha de arrozais em rizipiscicultura, prática que adotaram há dois anos.

“Daqui há cinco anos, todá a área será destinada à atividade”, diz Raul Scarabelot.

Uma prova do sucesso da família é a casa nova de Ildo. Casado, ele comprou terras em Mato Grosso.

Como a maioria dos agricultores da região, os Scarabelot não pegam crédito no banco e não sabem o que é uma dívida. Juntos, os dois irmãos possuem quatro tratores e uma colheitadeira.

O progresso trazido à região pelo projeto Provárzeas e pela rizipiscicultura é visível.

Além das casas novas, telefone celular e antenas parabólicas, colheitadeiras e tratores próprios também fazem parte do patrimônio da maioria dos agricultores familiares de Turvo.

Dentro do projeto de rizipiscicultura, uma das principais preocupações foi a criação de um mecanismo de escoamento para a crescente produção de pescado.

A solução encontrada foi a construção de um frigorífico, administrado pela Coopersulca, cooperativa que congrega os produtores de arroz e milho de 46 municípios do sul de Santa Catarina.

Segundo Flávio Marcon, presi-

dente da Coopersulca, o frigorífico terá capacidade para o beneficiamento de 4 t de peixe por dia, produzindo filés, hambúrguers e bolinhos para a merenda escolar.

No primeiro momento, a cooperativa pretende pagar ao produtor entre R\$ 0,60/kg e R\$ 1/kg pelo pescado.

A expectativa é que toda a produção do frigorífico seja consumida pelo mercado regional, ou, no máximo, pelo estadual.

O frigorífico deve entrar em funcionamento no segundo semestre deste ano.

“Para a concretização desse projeto, contamos com 70% de verbas liberadas pelo Ministério do Meio Ambiente. A rizipiscicultura tem, além do projeto de viabilizar economicamente a agricultura local, o objetivo de preservar o meio ambiente e os recursos hídricos da região com a abolição quase que total do uso de agrotóxicos”, explica Silveira.

A questão da preservação ambiental tem entusiasmado os agricultores não só por conta de uma consciência ecológica, bastante desenvolvida na região.

Se uma das vantagens é a diminuição dos custos de produção com a abolição dos agrotóxicos, o aumento da qualidade do produto final também tem trazido vantagens econômicas.

Em abril deste ano, a Coopersulca estará lançando a marca de arroz sem agrotóxicos, o “Arroz Fazenda Verde”.



O produtor Ildo Scarabelot, que já converteu 6 ha dos 25 ha de arrozais em rizipiscicultura, segura uma carpa-capim em sua casa em Turvo (SC)

**ANEXO 5**  
**INSUFICIÊNCIA DE MATÉRIA-PRIMA**

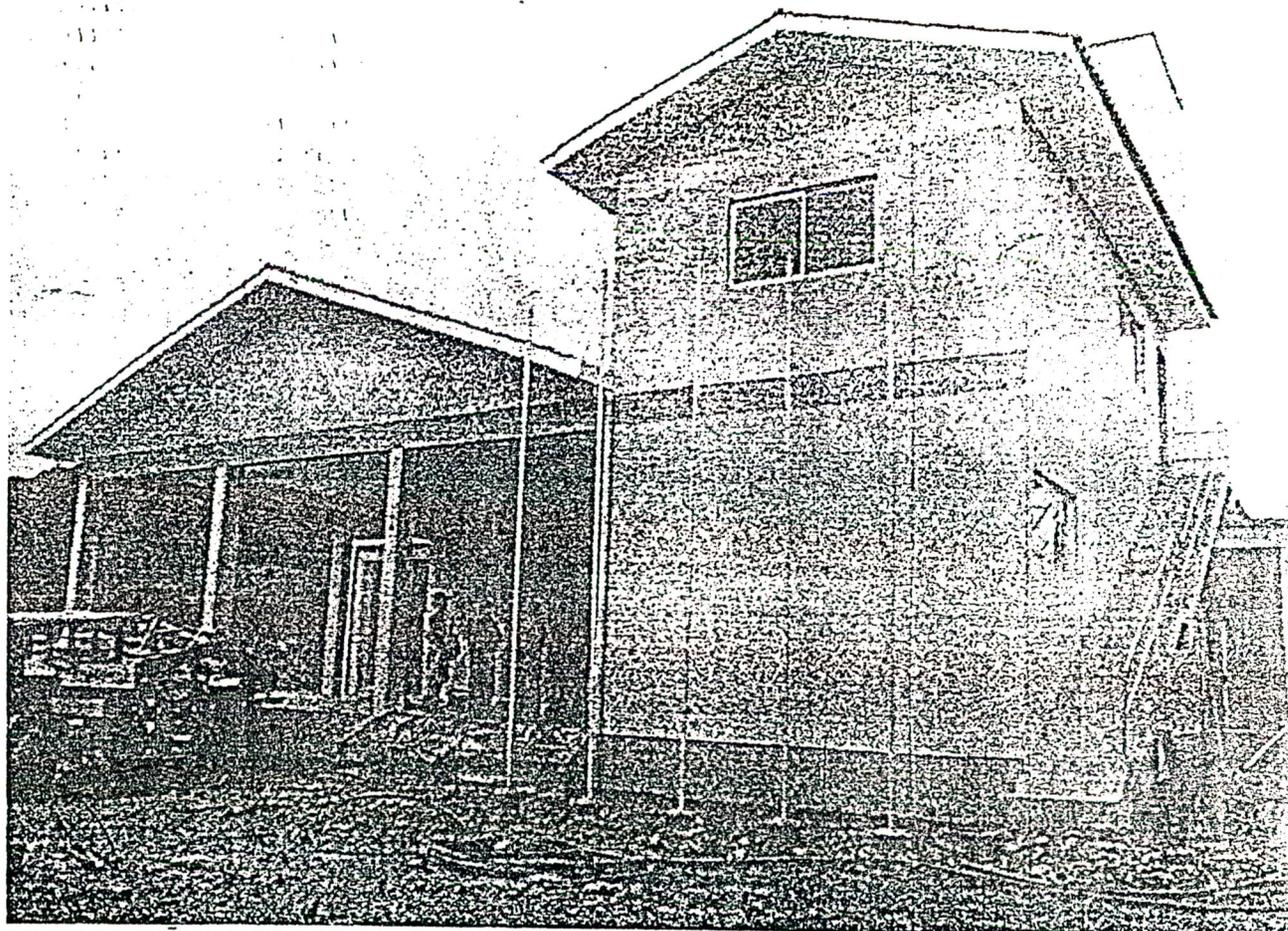
# Falta de peixe deixa frigorífico pa

**INDÚSTRIA** *será inaugurada amanhã, mas não existem produtores suficientes e empresa ficará fechada até a*

EDSON GREGÓRIO/JM

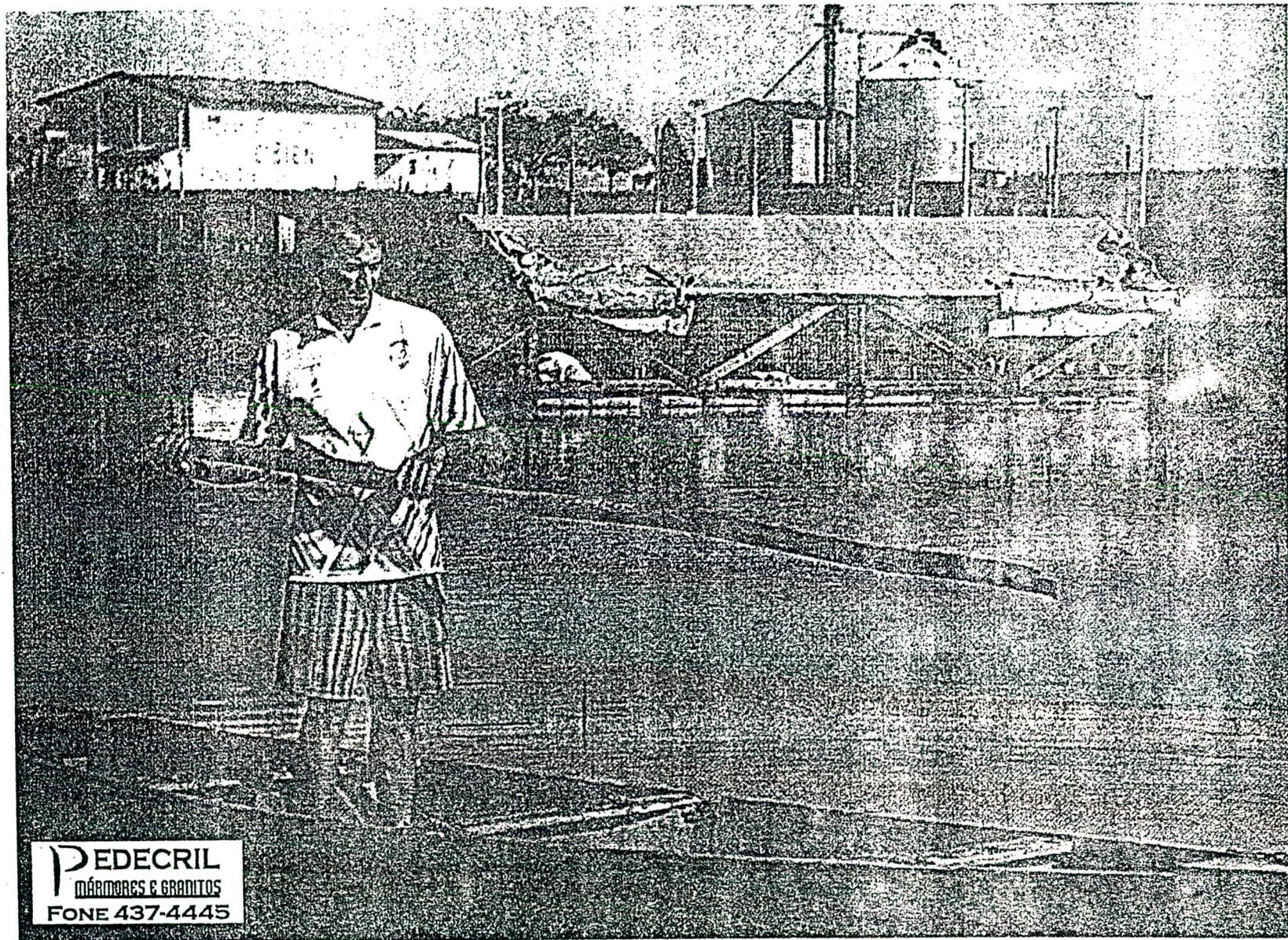
**TURVO** - A insuficiência de matéria-prima, ou seja a falta de peixe, impedirá a ativação imediata do frigorífico de processamento de peixes da Cooperativa Regional Agropecuária Sul-Catarinense Ltda, que será inaugurado amanhã. Menos de 100 dos pelo menos 200 piscicultores integrados que necessita a empresa, estão cadastrados. Os técnicos ainda não têm estimativas, mas calculam que o frigorífico não entrará em atividade antes do segundo trimestre de 99.

"O custo é alto e não existe produção para ativar o frigorífico", explicou o engenheiro Leonel Cramel, responsável pelo projeto. Ele frisou que existem poucos açudes de produção de peixe de água doce em todo o Sul e os que existem têm baixa produtividade e qualidade duvidosa. "Serão necessários incentivo e normas na construção dos açudes, uma vez que precisamos de peixes com tamanho, padrão e sanidade, caso contrário nem sai do açude".



**AS INSTALAÇÕES** do Frigorífico estão prontas, mas a indústria não entrará em atividade por falta de matéria-prima

**ANEXO 6**  
**REPORTAGENS DIVERSAS**



**PEDECRIL**  
MÁRMORES E GRANITOS  
FONE 437-4445

EM TURVO, Sérgio Cibien cria peixes e planta arroz utilizando como adubo ração de porcos que vivem em chiqueiro flutuante ♦ págs. 12 e 13

# CÉSAR



# Futuro das águas é preocupação no Vale

**POLUIÇÃO** *das nascentes dos rios pela rizicultura e formas de evitá-la foram temas de debate entre técnicos e produtores em Turvo*

**ARARANGUÁ** – Para discutir o futuro da comercialização e a cultura do arroz com o meio ambiente, os rizicultores do Sul do Estado se reuniram na última terça-feira no primeiro seminário da cultura do arroz em Turvo. Durante o encontro, a preocupação com o manejo adequado para preservação ambiental norteou os debates.

As palestras foram centradas em dois pontos. Na primeira fase, o engenheiro agrônomo José Alberto Noldin, pesquisador da Epagri em Itajaí, no Norte do Estado, auxiliou os rizicultores para que a água utilizada na lavoura durante a preparação do solo não retorne aos rios, o que contribui para a poluição das bacias hidrográficas (a água deve então permanecer por até 40 dias sobre o solo para ser escoada pela terra).

Na segunda etapa, para

dar continuidade ao processo de despoluição, os rizicultores discutiram o projeto da Lei das Águas, estudo aprovada pela Câmara em janeiro de 1997. O projeto possui comitês formados de bacias hidrográficas, com representantes de todas as entidades ligadas ao setor, como Sindicatos, ONGs, representantes dos governos estadual e municipal, Fatma e Epagri.

Eles discutem o gerenciamento dos cultivares de arroz, onde uma taxa junto aos produtores deverá garantir a aplicação de recursos em barragens, para amenizar a captação das águas dos rios e na sua despoluição. No Sul do Estado, as principais bacias são formadas pelas bacias dos rios Mampituba, Tubarão, Diúna, junto à lagoa do Imaruí e a bacia do rio Araranguá, que possui a maior área.



**FAZER** com que água utilizada na preparação do solo não contamine rios foi ponto alto

BANCO DE DADOS/JM

Cultivo de arroz não foi a única causa da poluição

A uso adequado da água é hoje a principal preocupação das entidades, segundo Noldin. Os recursos nas fontes de água não acompanham o aumento dos usuários e seu intenso uso nas lavouras.

Há duas décadas, o cultivo do arroz foi um dos responsáveis pela drástica redução da área da lagoa do Sombrio. Noldin afirma que não existe um estudo técnico para diagnosticar todas as causas que levaram à redução da área da lagoa e à poluição da bacia. – O carvão, esgoto urbano nos rios e resíduos industriais são fatores que também contribuíram para a degradação, e não só a rizicultura, lembra Noldin.

# César De Lucca explica as prioridades da Fatma no Sul

**ORIUNDO** do Sul do Estado, De Lucca aponta problemas da região

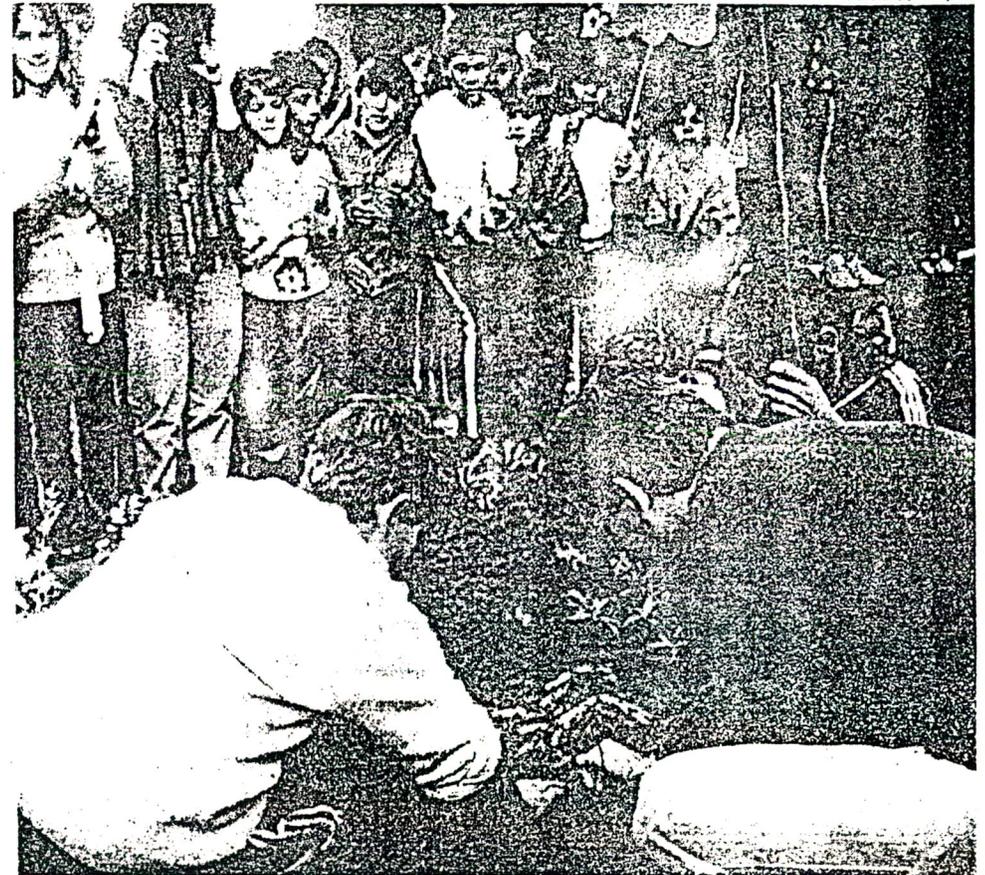
**CRICIÚMA** - Mais trabalho pelo Sul é o que promete o engenheiro de minas, César De Lucca, novo diretor-geral da Fatma no Estado. A afirmação vem complementada pela leitura que faz de que ao ter um diretor estadual de um órgão de fiscalização ambiental, oriundo da região, essa proximidade com o centro de decisão do governo dá mais força para as soluções para uma região, que tem na degradação ambiental provocada pelo carvão, o status negativo de ser considerada uma das regiões mais críticas, em termos de poluição.

O novo diretor da Fatma, no entanto, explica que, atualmente, a mineração de carvão provoca menos males no Sul do que a atividade rizícola, que utiliza defensivos e insumos com alto poder poluente sobre o complexo hídrico da região do Vale do Araranguá e de outra áreas em que existe a cultura do arroz, como Forquilhinha, por exemplo. Enumera que antes dos prejuízos que a atividade mineradora pode causar, estão a suinocultura, e os esgotos das cidades.

Os poluentes resultantes do carvão são do passado.

Ou seja, os depósitos de rejeitos, acumulados há décadas pela mineração, ainda hoje comprometem as bacias hídricas, acidificando áreas de terras que se tornam impróprias para qualquer manifestação de vida.

De Lucca, porém, acredita que a crise de energia enfrentada pelo País, possa viabilizar a implantação de usinas termoelétricas, que podem utilizar os resíduos, a um custo ainda menor do que a implantação dessas geradoras de energia, projetadas para funcionar nas bocas de minas da região.



**ENGENHEIRO** De Lucca (d) já foi secretário de Meio Ambiente da Prefeitura de Criciúma

FOTOS: BANCO DE DADOS/JM

# Desafio é criar alternativas de renda

**PREFEITO** de Meleiro aponta soluções para o desemprego, que tem levado muita gente a procurar vagas em outros centros

**Glauco Silvestre**

**MELEIRO** – Pela primeira vez na história, Meleiro teve candidato único para disputar a Prefeitura. A campanha se resumiu a visitas do candidato a prefeito e vice nas residências para explicar os motivos da união. Os candidatos a vereador também foram indicados previamente, foram nove para nove vagas. Vitor Hugo Coral (PPB), empresário, que nunca disputou cargo eletivo, foi indicado por membros dos dois partidos que sempre polarizaram a disputa na cidade.

O desgate político do atual prefeito, Edgar Schneider, PMDB, é apontado como o principal fator que culminou na indicação de um

único nome. Para chegar a um consenso, seis pesquisas foram realizadas para identificar a preferência dos eleitores.

O prefeito eleito tem à frente o desafio de apontar alternativas de renda para a população, hoje com 7,8 mil habitantes, sendo que cerca de 80% residem no meio rural e sobrevivem da cultura do arroz. O desemprego na cidade tem levado os habitantes a procurar vagas em centros como Araranaguá e Criciúma.

A redução do número de funcionários na Prefeitura deve ser uma das primeiras medidas que o novo prefeito deve adotar. Cerca de 180 funcionários fazem parte do quadro, o número é três vezes maior que o registra-

do há 18 anos, quando o município de Morro Grande pertencia a Meleiro. Hoje, Morro Grande tem cem funcionários e Meleiro, 180.

O número de secretarias, que hoje são seis, também deve ser reduzido, afirma Coral. – Ainda estamos discutindo os nomes, mas serão técnicos, especializados no assunto, vamos deixar a política de lado – enfatiza ele, que ainda terá de enfrentar em sua gestão dificuldades como a infraestrutura no município, falta de pavimentação, sérios problemas de abastecimento de água, já que não possui central de abastecimento adequado e alternativas contra a grande poluição causada pelos agrotóxicos na lavoura.



VITOR Hugo Coral (e) foi o único candidato e nunca havia disputado cargo eletivo

## Entrevista

### Prefeito eleito fala dos projetos e da estrutura administrativa

**Jornal da Manhã:** O sr. realizou uma campanha que é o sonho de todo político: ser candidato único no município. Como foi o trabalho?

**Vitor Hugo Coral:** (Risos) Foi ótima, assim não comprometemos nada. Os secretários serão todos técnicos, vamos deixar a política de lado. Não prometemos emprego para ninguém, pelo contrário, vamos reduzir o quadro de funcionários, pois hoje a Prefeitura está inchada.

**JM:** Meleiro sofre com a falta de alternativas de renda para os habitantes, como combater esse problema?

**Vitor Hugo:** Nós precisamos de tudo. Infra-estrutura, saneamento, calçamento. Não temos emprego aqui. Todos vão para os outros centros, como Cri-

ciúma, Araranaguá, Florianópolis e Forquilha, onde trabalham em empresas como Seara e Agrovêneta, em Nova Veneza, que abrigaram os trabalhadores que estavam aqui. Agora, pretendemos criar um pólo industrial para atrair novas indústrias.

*"Os secretários serão técnicos. Vamos deixar a política de lado"*

**JM:** Incentivo fiscal e parque industrial é citado por todos os candidatos eleitos; se algumas forem criadas, ainda assim vai faltar empresa para tanto parque. Qual o diferencial para atrair uma em-

presa que Meleiro oferece?

**Vitor Hugo:** É verdade. Isso é o nosso grande problema. A maioria das empresas prefere terrenos à margem da BR-101. Afiamos os políticos. Vamos buscar apoio na Câmara com nossos deputados; acho que conseguiremos.

**JM:** Na agricultura, grande parte sobrevive do melo rural; como incentivar este setor?

**Vitor Hugo:** Cerca de 80% da população vive no meio rural e sobrevive principalmente do arroz. Não existem outras alternativas, como pólo industrial e, por isso, vamos procurar desenvolver a agricultura, dando uma atenção especial aos produtos não-poluenteis.

**JM:** Meleiro tem sérios

problemas com o abastecimento de água...

**Vitor Hugo:** A água aqui é de péssima qualidade; existe um projeto de captação que foi concluído agora pela Casan e deve ser construído no primeiro ano do nosso mandato.

**JM:** A central de captação atual tem condições de filtrar a água poluída que vem dos arrozsais?

**Vitor Hugo:** Há 20 anos, desde a administração do prefeito Eneidir Manfredini, o abastecimento e a filtragem continuam a mesma coisa, instalaram e nunca mais fizeram nada.

**JM:** O sr. recebeu mais de 3 mil votos, e apenas cem votos em branco; acredita que a população aprovou o lançamento de apenas um candidato, sem ninguém para debater

programas de governo?

**Vitor Hugo:** Foram realizadas seis pesquisas antes da indicação de meu nome para disputar em chapa única, e 77% dos entrevistados aprovaram a idéia, a oposição achou que era inviável lançar outro candidato.

*"O governo de transição está acontecendo na Câmara"*

**JM:** Como está a relação com o atual prefeito? (Edgar Schneider, PPB)

**Vitor Hugo:** Não é boa nem ruim, o nosso relacionamento para a transição está acontecendo através da Câmara de Vereadores. Todas as informações nós

obtemos com o Legislativo, mas o valor das dívidas eu ainda não sei. Muitos dizem que o débito é muito grande.

**JM:** Como fica o quadro de funcionários? O sr. pretende demitir, já que a Prefeitura está com excesso?

**Vitor Hugo:** Só para você ter uma idéia, hoje a Prefeitura tem cerca de 180 funcionários, há 18 anos, quando Morro Grande pertencia a Meleiro, o quadro de funcionários era de 57. Hoje, só Morro Grande tem cem funcionários, e aqui, 180. A população na época era de 18 mil habitantes; com o desmembramento, Meleiro tem hoje mais de 7 mil e o número de funcionários triplicou. Nós não temos compromisso em garantir emprego de ninguém.

# Custo alto não altera o preço do arroz

**PREÇO** de comercialização estimado em R\$ 16 anima rizicultores, mesmo que o custo de produção esteja 25% maior nesta safra

BANCO DE DADOS/JM

## Keith Jeremias

**CRICIÚMA** - Mesmo com o aumento contabilizado em 25% nos custos de produção, os rizicultores da região Sul estão com boas expectativas para a safra 2001. Este ano, o produto deve ser comercializado na faixa de R\$ 15 a R\$ 16,00 a saca de 50 quilos.

A cultura, que vem sofrendo nos últimos tempos um dos piores momentos, vive seu período de estabilidade em função de o governo ter comprado e guardado parte da produção nacional para evitar maiores quedas nos preços-nacionais. Nesta faixa de comercialização estimada, o preço pode ter uma pequena queda no início de março em função do "efeito safra", é o que espera René Kleveston, gerente regional da Epagri.

Para René, o único fator negativo até agora é a reação dos insumos. Além do aumento dos fertilizantes e

agrotóxicos, o preço do óleo diesel também contribuiu na tabela final de custos. -Nunca esteve tão caro cultivar arroz. De qualquer forma, o rizicultor já estava preparado, porque não previa o valor da saca a R\$ 16,00 - explica o gerente.

O arroz que se encontra em transição da fase vegetativa para reprodutiva aproveita o tempo quente e as chuvas no final de tarde. - Este é um período em que as chuvas não prejudicam a produção - declara René Kleveston. Um fator considerado positivo e que está beneficiando os produtores é a evolução na tecnologia utilizada na região. Isso tem oportunizado a maioria absoluta das lavouras, aumentando a produtividade dos 57 mil hectares existentes na região Sul.

Entre as cidades onde a cultura se destaca está Turvo, Meleiro, Forquilha e Nova Veneza.



**TECNOLOGIA** nas lavouras tem otimizado as áreas de produção de arroz na região

## DADOS REGIONAIS

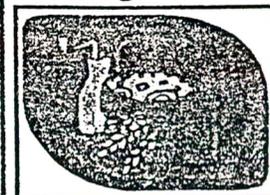
Na região da Amrec e Amesc são cultivados 57 mil hectares de arroz. O número aumenta para 77 mil se incluir as áreas da cidade de Tubarão

A produção do Sul representa 60% da área cultivada em Santa Catarina

Comercialização do arroz é feita em todo o território nacional

Principais cidades produtoras: Turvo, Meleiro, Forquilha e Nova Veneza

Plantio envolve diretamente 8 mil agricultores



# Arrozeiros superaram mau preço



**Cotação da saca aumenta para R\$ 14 com a compra de estoques pelo governo**

Cristiano Rigo Dalcin  
URUSSANGA

O ano que está começando oferece boas perspectivas para os rizicultores de Santa Catarina, após um período de turbulência provocado pela oferta excessiva de arroz no mercado. A compra dos estoques feita pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), após uma ação conjunta da Federação Agricultura do Estado de Santa Catarina (Faesc) e outras entidades representativas dos produtores e cooperativas, resultou em uma pequena reação do mercado.

A operação, que disponibilizou 2,35 mil contratos de opção para aquisição do arroz em casca pela Conab, tranquilizou o produtor, que ainda tenta se recuperar dos prejuízos causados pela enchente na safra passada. A oferta do produto diminuiu e estabilizou o preço em R\$ 14 a saca. Em dezembro, o preço da saca do arroz tinha recuado para R\$ 11, o que provocou protestos. Os rizicultores gaúchos chegaram a fechar as fronteiras para a chegada do arroz argentino e uruguaio.

A safra do arroz irrigado plantado em 19 municípios da região Sul começa a ser colhida no final de fevereiro e início de março. "O frio intenso provocou um atraso na safra", explica o gerente regional da Epagri em Urussanga, engenheiro agrônomo René Klevston. Até o momento, o desenvolvimento da produção é excelente, de acordo com o engenheiro agrônomo. "A implantação das lavouras foi muito boa, com condições tecnológicas e climáticas favoráveis", avalia Klevston.

Ao contrário das regiões do Centro-Oeste e Sudeste do país, Santa Catarina terá um aumento de área plantada e de produção de arroz irrigado da ordem de 1,8% e 3,1%, respectivamente, em relação à safra 1999/2000. "A produtividade na região Sul do Estado deve alcançar de 6,5 mil a 7 mil quilos por hectare", constata Klevston. O engenheiro agrônomo atribui o avanço alcançado todos os anos ao desenvolvimento de novas cultivares como a Epagri-109, que tem superado a produtividade a cada safra, com resistência natural a uma doença fúngica conhecida por Bruzone.

## O MERCADO

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Aquisição da Conab: 2,35 mil contratos de opção para compra de arroz em casca           | <input type="checkbox"/> Aumento da área plantada em SC: 1,8%                 |
| <input type="checkbox"/> Efeito da operação: elevação do preço médio da saca de R\$ 11, em dezembro, para R\$ 14 | <input type="checkbox"/> Incremento na produção: 3,1%                         |
|  | <input type="checkbox"/> Produtividade: de 6,5 mil a 7 mil quilos por hectare |

FONTE: Epagri

**AÇÃO CONJUNTA:** Queda do preço em dezembro mobilizou as associações representativas dos produtores

ULESSES JOR/DC/TURVO

# Perspectiva é boa, diz agricultor

A Prefeitura Municipal deve confirmar hoje a presença de um ministro de Estado e do secretário estadual de Agricultura, Francisco Rizitzack, na inauguração amanhã do frigorífico de peixes de Cooperulca. A obra custou mais de R\$ 1,1 milhão e foi financiada pelo Banco Mundial, governos estadual, federal, Cooperulca e prefeituras de Paulo Lopes e Turvo. "Ele foi criado para reduzir a poluição provocada pelos agrotóxicos e integrar o cultivo de arroz ao peixe", assinalou o produtor rural Hildo Scarabelot, com cinco hectares produzindo arroz e peixes e dois açudes. "A perspectiva é boa, mas é preciso adaptação", disse. Ele diz que o investimento é baixo, R\$ 1,5 mil por hectare. "Isto se paga em um ano", garante.



HILDO Scarabelot diz que investimento com peixes é baixo e recuperado em um ano

**ANEXO 7**  
**MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO**  
**AOS AGRICULTORES**

## Modelo de Questionário Aplicado aos Agricultores envolvidos com a Rizipiscicultura

1. Nome do Produtor: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_ Origem: \_\_\_\_\_
3. Tempo de residência na propriedade: \_\_\_\_\_ anos.  
Onde morava antes? \_\_\_\_\_  
Caso não tenha nascido no município responda:  
Em qual município nasceu: \_\_\_\_\_  
Por que motivo resolveu mudar: \_\_\_\_\_
4. Trabalhava em outro tipo de atividade anteriormente?  
( ) Sim ( ) Não  
Caso sua resposta seja sim, cite os motivos que o levaram a mudar de atividade:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Há quanto tempo produz arroz nesta propriedade?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Seus pais também eram produtores de arroz?  
( ) Sim ( ) Não
7. Quantas pessoas trabalham na propriedade?  
\_\_\_\_\_
8. As pessoas que trabalham na propriedade pertencem à família?  
( ) Sim Quantos? \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
( ) Não
9. Qual é a área da propriedade (em hectare)?  
\_\_\_\_\_  
a) Qual a área da propriedade adaptada à rizipiscicultura (em hectare)  
\_\_\_\_\_  
b) Qual a área da propriedade com arroz sem peixes \_\_\_\_\_
10. Qual a produtividade do arroz sem peixe \_\_\_\_\_
11. Qual a produtividade das quadras de arroz com peixe \_\_\_\_\_

12. Os peixes permanecem nas canchas após a colheita do arroz?

\_\_\_\_\_

13. De onde vem a água utilizada nas quadras de rizipiscicultura?

\_\_\_\_\_

14. Os peixes podem escapar das canchas? Quais os cuidados para evitar a fuga?

\_\_\_\_\_

15. A que distância está as canchas de arroz convencional das canchas de arroz com peixe?

\_\_\_\_\_

16. Utiliza no cultivo do arroz convencional?

Aubos ( ) quanto? \_\_\_\_\_ quais? \_\_\_\_\_  
Herbicida ( ) quanto? \_\_\_\_\_ quais? \_\_\_\_\_  
Inseticida ( ) quanto? \_\_\_\_\_ quais? \_\_\_\_\_

17. Como é feita a aplicação dos defensivos químicos?

\_\_\_\_\_

( ) Manual ( ) Aéreo ( ) Trator

18. E nas quadras de rizipiscicultura?

Aubos: quanto? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_  
Herbicida: quanto? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_  
Inseticida: quanto? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

19. Qual a alimentação que é fornecida aos peixes?

( ) excremento de aves  
( ) adubos nitrogenados  
( ) outros? Qual? \_\_\_\_\_

20. Houve uma boa divulgação da atividade de rizipiscicultura no município?

( ) Sim ( ) Não

21. Como ficou sabendo sobre a atividade de rizipiscicultura?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

22. O interesse pela atividade foi imediato ou não? Por que?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

23. Por que, resolveu produzir o peixe junto com arroz?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

24. Como foi dado o treinamento para iniciar a prática de rizipiscicultura. Participou de:

- cursos
- palestras
- visitas a outras propriedades
- reuniões
- outros, qual? \_\_\_\_\_

Caso tenha participado de cursos ou palestras responda:

O local onde foi ministrado: \_\_\_\_\_

O tempo de duração: \_\_\_\_\_

25. O treinamento recebido foi suficiente para iniciar a atividade com segurança? Porque?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

26. Participa ainda de reuniões? Porque?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

27. O técnico visita a sua propriedade quando:

- é chamado
- 1 vez na semana
- 3 vezes na semana
- de 15 em 15 dias
- outros

28. Quais os primeiros problemas encontrados no início da atividade?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

29. Quais os problemas atuais existentes?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

30. Que nota o senhor daria para a assistência dada pelos técnicos à sua propriedade é:

- 4
- 3
- 2
- 1

31. Quais as vantagens de cultivar o peixe junto com o arroz?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

32. Quais as desvantagens?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

33. Quanto foi gasto, para adaptar a propriedade à nova atividade?

---

---

---

34. Os resultados obtidos até agora foram o esperado? Porque?

---

---

35. Que espécie de peixes utiliza no cultivo?

---

Quantos alvinos por quadra? \_\_\_\_\_

Qual que tem melhor resultado? \_\_\_\_\_

Até agora notou incidência de caramujos?

\_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_

E parasitas? \_\_\_\_\_ Deformações? \_\_\_\_\_

36. Qual a produção de pescado da propriedade?

---

---

37. Qual o destino do pescado produzido?

( ) consumo familiar

( ) frigorífico

( ) pesque-pague

( ) outros citar: \_\_\_\_\_

38. A propriedade tem problemas com relação ao fornecimento de água?

( ) Sim ( ) Não

Porque? \_\_\_\_\_

---

---

39. Qual o consumo de água por ha cultivado:

a) em arroz irrigado \_\_\_\_\_

b) na associação peixe + arroz \_\_\_\_\_

40. Pretende continuar com a atividade, mesmo tendo de pagar mais pelo consumo da água?

---

---

41. Já pensou em desistir da atividade? Porque?

---

---

42. O arroz produzido na rizipiscicultura é separado do outro convencional?

( ) Sim            ( ) Não

Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

43. Observou a presença de animais invasores na propriedade?

\_\_\_\_\_

a) Quais? \_\_\_\_\_

b) Estes animais já eram comuns na região ou não? \_\_\_\_\_

44. Até o momento a rizipiscicultura como negócio é:

( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5

45. Que sugestão daria para melhorar?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_