

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável



CADERNOS GESTAR Nº 3

Gestar Ariranha – Análise Econômica da Atividade Suinícola

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Luiz Inácio Lula da Silva – Presidente do Brasil

José Alencar Gomes da Silva – Vice-Presidente

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Marina Silva – Ministra do Meio Ambiente

Cláudio Langone – Secretário Executivo

Gilney Amorim Viana – Secretário de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável

Roberto Ricardo Vizentin – Diretor de Programa

Sílvio Menezes – Chefe de Gabinete

EQUIPE GESTAR

Carcius Azevedo dos Santos – Coordenador Nacional

Antônio Carlos Rodrigues Cruz

Ivanise Knapp

José Flávio dos Santos

Mário César Batista de Oliveira

EQUIPE DE CONSULTORIA – TCP/3004/FAO/MMA

Horácio Martins de Carvalho – Consultor Principal

Flávio Mesquita da Silva – Gestão

Ademar Ribeiro Romeiro - Economia

Carlos Teodoro José Huguenev Irigaray - Legislação

Gelso Marchioro – PGAR Ariranha

SUPERVISÃO TÉCNICA

Roberto Ricardo Vizentin

Carcius Azevedo dos Santos

Antônio Carlos Rodrigues Cruz

Ivanise Knapp

PROJETO GRÁFICO

Fabiano Bastos

Catálogo na Fonte

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P964 Gestar Ariranha/SC: Análise Econômica da Atividade Suinícola / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. – Brasília: MMA, 2006.
56 p. : il. ; 21 x 29,7 cm

Bibliografia

1. Gestão ambiental. 2. Desenvolvimento sustentado. I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. III. Título.

CDU (2.ed.)502.35

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. INTRODUÇÃO	6
PARTE A – PRELIMINARES CONCEITUAIS	7
1. Introdução	7
2. Do processo de planejamento	7
3. Do plano	7
4. Do sujeito, objeto, natureza e horizonte do plano	8
5. Estrutura lógica de um plano	9
PARTE B - PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DO PGAR	12
1. Introdução	12
2. Da organização geral para a elaboração do PGAR	12
3. Da estrutura lógica do PGAR	13
4. Dos padrões de sustentabilidade e da abrangência	13
5. Da natureza e do horizonte do plano	15
6. Da problemática a ser superada	16
7. Do cenário atual, tendencial e desejado	17
8. Das metas finais e das operacionais	19
9. Dos resultados a serem alcançados (impactos)	20
10. Das estratégias de ação para alcançar as metas	21
11. Dos recursos a serem mobilizados para a consecução do PGAR	22
12. Do sistema de monitoramento e avaliação do PGAR	22
13. Da redação final do PGAR	28
14. Das fases de implantação do PGAR	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável – SDS/MMA – tem como missão promover políticas e instrumentos que consolidem princípios e práticas do desenvolvimento sustentável, sempre integrando ações do governo com a sociedade.

Um dos objetivos básicos da SDS/MMA é a elaboração e adoção de estratégias que permitam superar problemas ambientais provocados pelo atual modelo de desenvolvimento econômico e tecnológico, bem como o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para o relacionamento da sociedade com a natureza.

Sob coordenação do Departamento de Gestão Ambiental e Territorial (DGAT/SDS/MMA) e a parceria institucional da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO/ONU), o Projeto de Gestão Ambiental Rural – GESTAR dedica-se a difundir e consolidar o desenvolvimento rural sustentável e a justiça ambiental, por meio de ações de motivação, capacitação e engajamento das comunidades, em busca da melhoria da qualidade ambiental e das condições de vida nos territórios onde atua.

O principal objetivo do GESTAR é contribuir para o desenvolvimento de programas e projetos de desenvolvimento rural sustentável. Para tanto, dissemina e coordena atividades ligadas à gestão ambiental territorial, além de integrar políticas governamentais que envolvam a participação direta das comunidades, motivando o sentimento de pertença no território, que fortaleça a capacidade técnica das instituições governamentais e das organizações da sociedade civil.

Este documento sistematiza os procedimentos para a implantação e desenvolvimento das propostas do GESTAR nas suas diversas unidades territoriais constituídas no país.

O fundamental da abordagem territorial adotada pelo GESTAR é a identificação dos problemas socioambientais e o levantamento das estratégias de solução disponíveis. O ponto de partida é a compreensão dos sistemas de produção e dos problemas ambientais a eles associados. Na perspectiva GESTAR, a sustentabilidade está fortemente condicionada pelas

formas de organização social das atividades econômicas no nível local, assim como pela sua inserção no sistema econômico como um todo.

Nesse sentido, o GESTAR combina reflexão com ação, visão ampla do território com a realidade das unidades produtivas, mobilização comunitária com o engajamento e participação de cada família.

Para a elaboração deste caderno, contamos com a consultoria do Dr. Ademar Ribeiro Romeiro, bem como toda a equipe técnica envolvida nesse projeto.

Gilney Viana

Secretário de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável – SDS/MMA

José Tubino

Representante da FAO/BRASIL

2. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de carne suína, com 34 milhões de abates no ano de 2004, e o Estado de Santa Catarina é o principal produtor nacional, com 20% da produção e 80% das exportações nacionais (ABIPECS, 2006). Em 2002, Santa Catarina possuía um plantel de aproximadamente 5,4 milhões de cabeças, com aproximadamente 418 mil matrizes alojadas em cerca de 12 mil propriedades suinícolas, sendo 2.300 destas independentes e 9.700 integradas a uma grande agroindústria exportadora (Henn, 2005). Neste estado, destaca-se ainda o oeste catarinense pela maior produção da região e pelo nível tecnológico empregado na produção (Brasil, 2002).

A suinocultura cumpre um importante papel de fixação do homem no campo e alternativa da renda de pequenas propriedades rurais no Brasil. Tem sido uma atividade desenvolvida basicamente em pequenas propriedades rurais familiares e sua expansão está fundamentada na ampliação dos sistemas de confinamento de produção, onde são observadas as maiores taxas de produtividade (Brasil, 2002).

Ao mesmo tempo em que o sistema de confinamento de suínos possibilitou o aumento da escala de produção, reduziu o número de pessoas envolvidas na atividade, aumentou o volume de dejetos por hectare de terra e a preocupação dos organismos governamentais e não governamentais com a sustentabilidade da atividade e o bem-estar social das populações produtoras.

Neste contexto, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estabeleceu convênio com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e elaborou o projeto de Gestão Ambiental Rural Sustentável (GESTAR), propondo políticas públicas voltadas à promoção da gestão ambiental em assentamentos humanos nas bacias hidrográficas. A bacia do rio Ariranha, localizada no oeste catarinense e uma das maiores densidades de suínos do país, foi um dos focos de análise escolhido para desenvolvimento, aplicação e validação de ações que possibilitem seu desenvolvimento sustentável.

Conciliar bem-estar social, com a crescente pressão para a produção intensiva de suínos e a preservação do meio ambiente tem sido o desafio para de-

finição de políticas sustentáveis para os proprietários do oeste catarinense. O problema é que o custo demasiadamente elevado de alguns sistemas de tratamento de dejetos restringe sua adoção a uma pequena parcela de produtores capitalizados¹, enquanto a grande maioria dos estabelecimentos agrícolas do oeste catarinense não possui lastro financeiro suficiente para adequar-se às exigências da legislação ambiental. Embora algumas instituições locais auxiliem os proprietários na definição de sistemas de manejo dos dejetos e alternativas econômicas à criação de suínos, falta ainda uma política mais eficiente de incentivos financeiros e controle da poluição para que as responsabilidades não recaiam exclusivamente aos proprietários. Estas políticas são ainda mais emergenciais à parcela de agricultores não capitalizados, para que estes não sejam obrigados a abandonar o setor e aventurarem-se nas já disputadas ocupações urbanas.

Uma política eficaz de desenvolvimento sustentável deve também identificar a responsabilidade de cada agente econômico no controle da poluição. Mesmo prevalecendo na região o esquema de parcerias, onde a maioria dos pequenos proprietários é apenas responsável pela terminação (engorda) dos suínos da grande indústria processadora de alimentos, estes acabaram responsáveis pelo tratamento dos dejetos segundo o Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas (TAC), assinado em 2004.

O TAC objetivava adequar os estabelecimentos suinícolas à legislação ambiental e sanitária, mitigando o impacto ambiental causado pelos dejetos suínos. Entre suas principais cláusulas, estavam: o licenciamento das atividades suinícolas somente mediante ao cumprimento da legislação ambiental vigente; estabelecimento de ações dos suinocultores em respeito ao programa de recomposição da mata ciliar; critérios para construção das estruturas de armazenamento e tratamento de dejetos, bem com sua distribuição e aproveitamento como fertilizante e fonte de ener-

¹ Segundo Silvestro *et al.* (2001), os estabelecimentos agrícolas podem ser categorizados em 3 grupos: i) capitalizados: estabelecimentos que permitem um valor agregado superior a 3 salários mínimos mensais por mão-de-obra ocupada e correspondem a 13% das unidades agrícolas do oeste catarinense; ii) em transição: onde o valor agregado está entre um e três salários mínimos mensais e correspondem a 29% dos estabelecimentos agrícolas do oeste catarinense; iii) descapitalizados: representa a maior parcela dos estabelecimentos do oeste catarinense (42%), onde o valor agregado é inferior a 1 salário mínimo mensal por mão-de-obra ocupada.

gia; comprometimento das agroindústrias com a assistência técnica aos produtores; e comprometimento dos demais signatários envolvidos em desenvolver programas de educação ambiental aos produtores.

Entrevistas qualitativas realizadas entre os suinocultores da região também constataram que grande maioria destes diverge a respeito da responsabilidade envolvidas sobre os dejetos pelo TAC. Enquanto uma parte dos suinocultores acredita que a responsabilidade é do produtor, outra parte afirma que a agroindústria deveria ter parte da responsabilidade.

O que há de certo nessa questão é que ela ainda não está resolvida nem mesmo entre os produtores e, enquanto isso, a agroindústria tem colocado como condição para a manutenção do contrato de integração, que seus integrados tratem os dejetos e que cumpram com o TAC. A única contribuição da agroindústria para isso é o caso da Sadia, que possui uma política específica, o financiamento para a compra de biodigestores.

Apesar de polêmico, o TAC apresentou uma inovação importante que foi o condicionamento da concessão da licença ambiental a um número máximo de suínos por propriedade segundo a relação entre o volume de dejetos gerado e a quantidade de terras disponível na propriedade para que estes possam ser utilizados como fertilizante. Os grandes criadores que não possuíam áreas aptas para recebimentos dos dejetos foram obrigados a realizar contratos com propriedades vizinhas que se comprometessem a receber os dejetos, conforme sugere o TAC.

Porém, especialistas divergem sobre a eficiência desta cláusula, afirmando que a relação volume de dejetos por unidade de área apta mascara a concentração de nutrientes existentes nos dejetos e que não são totalmente absorvidos pelas áreas de agricultura e pastagem. Uma política mais eficiente deveria considerar o número de suínos por propriedade segundo a concentração de nutrientes por unidade de terra, ou seja, observar se os nutrientes do fertilizante se encontram na proporção exigida pelas culturas da região.

Neste contexto, este trabalho propõe-se a analisar as principais tecnologias para tratamento dos dejetos de suínos, verificando a eficiência das mesmas face aos problemas apresentados na região, e propor uma política de gestão ambiental que responsabilize os principais agentes envolvidos no processo, de tal forma que o ônus dos impactos ambientais não recaiam sobre toda a sociedade e não inviabilize economicamente a atividade fundamental para economia da região (ver Anexo A).

Para cumprir tais objetivos, este relatório foi dividido em 5 tópicos principais. Nos dois primeiros tópicos será apresentado o contexto econômico que levou à concentração e intensificação da produção na região, aumentando os problemas ambientais causados pelos dejetos de suínos, bem como alternativas sustentáveis à suinocultura. No terceiro tópico serão apresentadas duas das principais tecnologias para armazenamento e tratamento dos dejetos, as esterqueiras e biodigestores. No quarto tópico estas tecnologias serão adotadas como referência para análise dos custos da poluição na bacia do Rio Ariranha, estimativas que serão a base, por sua vez, para a proposta de uma política de gestão ambiental na região. No quinto e último tópico, será proposta a política de gestão ambiental que objetiva resolver o problema da poluição causada pelos dejetos, sem que o ônus recaia exclusivamente aos proprietários e à sociedade de maneira geral.

Nota de Esclarecimento: O presente trabalho apresenta as simplificações abaixo pelos seguintes motivos: 1 - o escopo do estudo de caso, ou seja, os municípios da bacia do rio Ariranha; 2 - o tempo de três meses estabelecido para a presente pesquisa; 3 - a ausência de um banco de dados de órgãos públicos locais que contenha: o número exato de criadores; o número de suínos em cada fase de produção na região; o número de criadores e abates por empresa integradora; 4 - A ausência de métodos científicos simplificados para o cálculo seguro do balanço de nutrientes.

PRINCIPAIS SIMPLIFICAÇÕES ADOTADAS:

1 - As estimativas do impacto causado pelos dejetos de suínos e respectivos custos de tratamento estão baseadas em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o número total de cabeças e não nos dados fornecidos pelos órgãos locais, que poderiam ser muito mais exatos quanto à produção exata de dejetos em cada fase da produção.

2 - Utilização do volume de 50 m³/Ha para a estimativa da pegada ecológica da suinocultura, subestimando o impacto ambiental dos dejetos de suínos.

3 - Para exemplificar a aplicação do modelo foi arbitrado um período de 10 anos para a eliminação da pegada ecológica da suinocultura. Em caso de aplicação da proposta de gestão, o estabelecimento de tal período deve ser amplamente discutido entre os setores interessados.

1- O PROCESSO DE CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Os sistemas de confinamento de suínos são responsáveis pelo aumento da escala de produção e diminuição do número de pessoas envolvidas, caracterizando-se pela criação de um grande número de animais em pequenas áreas. O aperfeiçoamento da tecnologia de criação também levou à concentração do setor em Santa Catarina, reduzindo em mais de 80% o número de propriedades em pouco mais de duas décadas (Kunz et al., 2005)¹. Acompanham, de certa forma, as recentes tendências dos mercados internacionais, que levam à especialização e concentração da produção para a obtenção de maior produtividade e menores custos nos mais diversos setores de atividade. Segundo Henn (2005), citando dados do Instituto CEPA/SC de Agosto de 2003, de um total de 7.000 suinocultores integrados detentores de 310 mil matrizes no Estado de Santa Catarina, 42 propriedades detinham 65% das matrizes e respondiam por 20% da produção suinícola.

As crises pelas quais tem passado o setor, como a causada pelo aumento dos custos de produção (fundamentalmente, milho e farelo de soja), a implantação de cotas de importações estabelecidas pela Rússia (principal país importador da carne suína brasileira) e a queda nas exportações devida ao temor da febre aftosa, têm sido responsáveis pelo agravamento das condições sócio-econômicas das pequenas propriedades produtoras. O Brasil ainda se caracteriza pelos baixos custos de produção e pelas piores relações preço/custo pagas ao produtor (US\$ / Kg suíno vivo) em relação aos demais produtores internacionais (Henn, 2005). Muitos pequenos proprietários dizem manter a terminação de suínos apenas para suprir as necessidades de adubo nas pastagens, com rendimento familiar dependente da produção de leite. Segundo entrevista (ANEXO II – Produtor P7), o valor recebido pelos criadores equivale a 43% do custo de produção.

Silvestro et al. (2001) relatam como as dificuldades vivenciadas pelas famílias de pequenos proprietários agrícolas e a falta de expectativas no campo

são responsáveis pelo êxodo de jovens integrantes familiares para as áreas urbanas, onde muitos acabam engrossando as estatísticas de desemprego e das diversas categorias de empregos precários e informais. Os jovens, principalmente aqueles com maior grau de escolaridade, estão pouco dispostos a continuar na atividade desenvolvida pelos pais e é preocupante constatar que grande maioria das famílias não possui sucessores para sua pequena produção familiar.

Face às incertezas do setor, muitos proprietários aderiram ao sistema de parcerias como forma de integração a uma grande indústria processadora ou a um intermediário que centraliza a comercialização dos suínos. Neste sistema, os proprietários rurais são apenas responsáveis por uma das três fases do processo produtivo, quais sejam: a maternidade, criação até o ponto em que o leitão se alimenta sem ajuda; as creches, que recebem os leitões da maternidade e o engordam até, aproximadamente 25 kg e a terminação, que cria o suíno recebido das creches e o alimentam até o peso de 110 kg, aproximadamente, a partir dos terminadores os suínos são abatidos pelas empresas integradoras.

No processo de parceria com a agroindústria, o criador recebe uma quantia fixa por unidade produzida, que depende, além das leis de mercado, da eficiência do sistema de produção (ração/suíno, mortalidade, necessidade de medicação, entre outras). A divisão de tarefas entre os suinocultores e agroindústrias baseia-se no fato de que o suíno pertence à indústria e as despesas relacionadas aos suínos, como alimentação, medicação e vacinação, deveriam ser responsabilidade da indústria, enquanto que a responsabilidade do produtor se estenderia às instalações, ou seja, à pocilga. A discussão a respeito da responsabilidade pelos dejetos será feita mais adiante.

O preço pago aos produtores têm sido determinado pela agroindústria abaixo do custo de produção. Esta política de preços, em si, já incentiva à concentração por meio da descapitalização dos produtores, porém, atualmente há, ainda, um processo de estímulo ao aumento da produção de suínos nas propriedades e o aumento do número mínimo de suínos

¹ Eram cerca de 67 mil propriedades em 1980 contra aproximadamente 13 mil em 2003, segundo dados da ACCS – Associação Catarinense de Criadores de Suínos (Kunz et al., 2005).

necessários para que o produtor possa se integrar à indústria. Tais estratégias das agroindústrias parceiras visam à concentração da produção como forma de obterem maiores retornos econômicos. Parte importante desses retornos provém da redução dos custos de transporte tanto de suínos, quanto de insumos.

Uma suinocultura economicamente viável, do ponto de vista do produtor, depende, sobretudo, do controle da produção para que seja alcançada uma relação entre oferta e demanda que gere um aumento no preço pago ao suinocultor para que estes possam ter um faturamento acima do custo de produção.

2. IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS À SUINOCULTURA

As recentes transformações da suinocultura foram acompanhadas pelo aumento da preocupação dos organismos governamentais e não governamentais com a sustentabilidade dos sistemas de produção e com o bem-estar social das populações produtoras. A contaminação dos cursos de água, da maior parte das fontes de água e dos lençóis freáticos, é um grave problema ambiental com impactos que podem atingir a saúde da população. Tais impactos são provenientes da carga orgânica, do excesso de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo e dos metais zinco e cobre existentes nos dejetos.

Neste contexto, ao mesmo tempo em que se busca a diminuição dos custos com alimentação, instalação e maior retorno econômico aos produtores rurais, deve-se também encontrar o correto destino para os dejetos orgânicos e inorgânicos provenientes dos sistemas criação, com especial atenção aos sistemas com maior confinamento de animais¹.

A crescente utilização de sistemas de confinamento de criação suínos tem gerado quantidades cada vez maiores de dejetos por unidade de área. Segundo Henn (2005), o setor de produção da suinocultura demanda anualmente 25 milhões de m³ de água e gera 16 milhões de m³ de efluentes. É um setor com baixa qualidade ambiental, pois polui as águas superficiais e subterrâneas, os solos e proporciona desconforto ambiental, com emissão de maus odores e uma proliferação descontrolada de insetos.

Oliveira & Nunes (2006) destacam ainda que o manejo inadequado dos dejetos de suínos tem causado severos danos ao meio ambiente, tornando emergencial a adoção de sistemas de manejo que reduzam a emissão de odores, os gases nocivos e os riscos de poluição dos mananciais de água superficiais e subterrâneas por nitratos e do ar pelas emissões de amônia (NH₃). As recomendações internacionais, provenientes da série de normas ISO 14.000, também colaboram neste sentido, aumentando a preocupação dos setores produtivos que atuam na exportação de seus produtos, já que mui-

tos países condicionam a liberação de barreiras ao fornecimento de produtos com qualidade ambiental. Estas normas estabelecem orientações ao longo do ciclo de vida do produto consumido, avaliando desde a produção animal até a industrialização da carne suína colocada nas prateleiras dos supermercados (Henn, 2005).

Várias propostas de manejo dos dejetos de suínos têm sido adotadas no Brasil, sendo que grande parte delas apenas reduz o potencial poluidor e, embora empecem que os resíduos finais sejam lançados diretamente nos cursos d'água, ainda assim, mantêm alta capacidade de poluição. É também recomendável que os processos de tratamento adotados, além de reduzir o potencial poluidor dos dejetos, agreguem valor ao resíduo final, tornando-o auto-sustentável economicamente e melhorando a situação econômica das famílias produtoras. Entre os usos alternativos destes resíduos, destaca-se seu uso como adubo orgânico e fonte alternativa de energia térmica ou elétrica (Oliveira & Nunes, 2006).

O uso dos dejetos na agricultura e na adubação de pastagens está disseminado na região. Isso ocorre com base no uso de esterqueiras para armazenamento dos dejetos e a sua distribuição pelas pastagens ou áreas agrícolas por meio de tratores ou caminhões tanques que podem ser próprios ou alugados pelas prefeituras locais. Porém a falta de orientação, incentivo financeiro e fiscalização das instituições responsáveis são, muitas vezes, responsáveis pelo uso inadequado do sistema.

Da mesma forma, esta solução torna-se ineficiente face ao grande volume de dejetos produzido diariamente em algumas propriedades da região, além de apenas reduzirem parte da matéria orgânica do resíduo, restando ainda os nutrientes e metais pesados existentes nos dejetos que possuem efeitos altamente nocivos sobre a saúde da população. Sem o devido tempo de retenção nas esterqueiras, os dejetos acabam lançados desorientadamente nas áreas de cultivo e pastagens e, aliado à característica declividade do relevo da região, podem contaminar o solo e serem leva-

¹ “Os dejetos suínos são constituídos por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pêlos, poeiras e outros materiais decorrentes do processo criatório, enquanto que o esterco é constituído pelas fezes dos animais que, normalmente, se apresentam na forma pastosa ou sólida” (Diesel et al., 2002).

dos por erosão aos leitos dos rios, além de contaminarem os lençóis freáticos.

Uma proposta de manejo dos dejetos que merece atenção especial é o uso de biodigestores, sistemas de tratamento capazes de transformar parte da biomassa dos dejetos suínos em energia a partir do processo de digestão anaeróbia dos resíduos orgânicos. Outra importante propriedade do biodigestor está na redução da massa orgânica dos dejetos e o aumento da concentração de nutrientes por unidade de volume.

Um dos principais problemas para a utilização dos dejetos como biofertilizante agrícola está justamente no alto grau de diluição causado, sobretudo, por vazamentos no sistema hidráulico, desperdício de água nos bebedouros e pelo sistema de limpeza inadequado (Kunz et al., 2005). Além de permitir o aproveitamento dos dejetos sob a forma de biogás (metano), o biodigestor reduz os microorganismos patogênicos e a matéria orgânica do efluente, aumentando a concentração de nutrientes por volume de resíduos e valorizando seu uso como biofertilizante para as lavouras (Oliveira, 2004; Henn, 2005).

2.1- ALTERNATIVAS À SUINOCULTURA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS.

Atualmente, a crise da suinocultura associada à necessidade de resolução do problema dos dejetos tem gerado uma solução que se generalizou na região. A diversificação que representou a criação de gado leiteiro e o uso dos dejetos após o tratamento em esterqueiras pareceu, a princípio, uma solução adequada. Tal solução associou os altos rendimentos do leite na região à utilização dos dejetos como adubo com um custo muito baixo quando relacionado ao adubo químico.

Entretanto, conforme constata Berto (2001), a generalização da criação de gado em conjunto com a suinocultura agravou o problema do balanço de nutrientes na região. Embora a criação de gado leiteiro seja uma importante alternativa para geração de renda na região, a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA) não poderia desconsiderar esta atividade na concessão das licenças ambientais, ou seja, deveria analisar o balanço global de nutrientes de cada propriedade.

A agricultura de alto valor também é uma alternativa possível, porém, entrevistas realizadas com agricultores da região mostraram que ainda há grandes restrições à agregação de valor nos produtos orgânicos

da região. Isso faz com que a certificação como produtor orgânico represente apenas uma diferenciação qualitativa dos produtos e não um diferencial de preços, já que o preço pago pelo produto orgânico é o mesmo do preço pago pelo produto convencional.

Outro diferencial observado nos produtores orgânicos entrevistados é a redução de custos obtida com a utilização do adubo produzido na sua propriedade, pela criação de aves, e por adubos de uma criação de suínos em propriedade vizinha. Ou seja, a propriedade mostrou a viabilidade de um sistema diversificado e equilibrado de produção que propicia alternativas econômicas à suinocultura sem causar impactos no ambiente.

Além da criação de gado leiteiro e da produção agrícola de alto valor, a criação de agroindústrias familiares é outra forma alternativa de geração de renda. Os produtos fabricados por essas pequenas indústrias possuem um diferencial bastante valorizado na região que é a junção do maquinário fabril com técnicas passadas pela tradição familiar local. Esse diferencial gera a possibilidade de colocação de um preço maior que os demais produtos industrializados e gera a capacidade de concorrência para essa produção. Outro diferencial que reduz os custos dessas indústrias é o aproveitamento da produção agrícola e de criação diversificada de cada propriedade para a produção industrial, ou seja, como exemplo pode-se tomar a criação de porcos produz renda para a família e gera dejetos que são utilizados nas pastagens para criação de gado leiteiro que gera a matéria prima para a agroindústria de queijos.

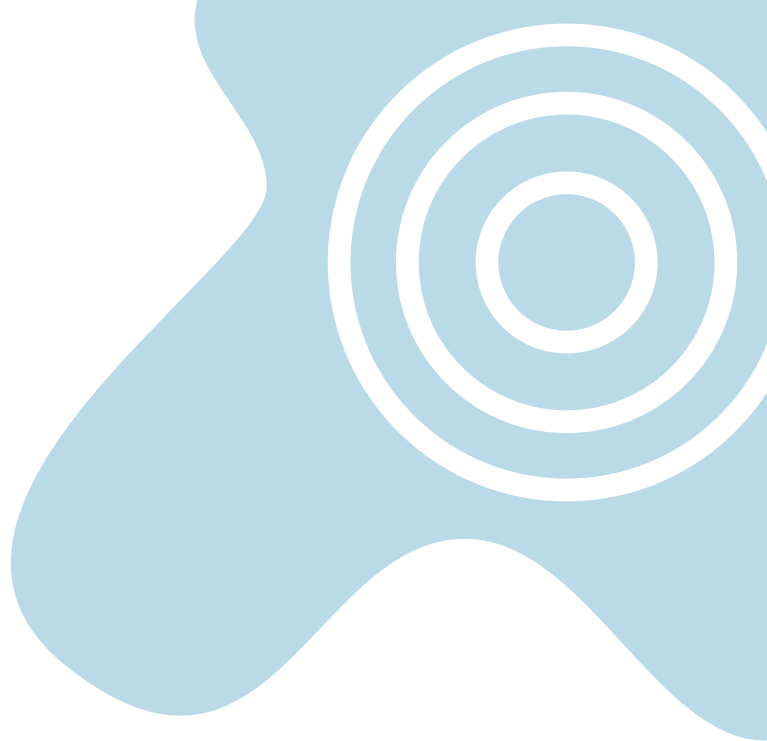
Além disso, há a consciência, por parte desses produtores, de que o seu diferencial principal está na qualidade do produto e que a expansão do negócio e da produção somente pode ocorrer até o ponto em que não comprometa essa qualidade.

Outro fator que facilita o processo de formação e perpetuação dessas agroindústrias até o momento é a característica local de conscientização e organização política que gera dois fenômenos interessantes: a organização da forma de divisão de lucros é baseada, na maior parte dos casos, no tempo de trabalho gasto e não no valor agregado pelas atividades realizadas e o fato de não haver, ainda uma concorrência ou uma visão concorrencial das agroindústrias entre si.

No presente, há um excesso de demanda por esses produtos, portanto existe potencial para a entrada de

outros produtores industriais familiares, porém, não se conhece o limite de entrada e também não se sabe até que ponto, a pressão pelo aumento da oferta não comprometerá a qualidade da produção familiar.

As alternativas de diversificação por meio da agricultura ou agroindústria familiar com maiores valores agregados devem ser incentivadas por meio de financiamento e assistência técnica, que indique as alternativas mais viáveis para cada propriedade e tipo de solo. Independentemente das formas de diversificação das atividades agrícolas e de criação, o incentivo à agroindústria familiar deve ser ampliado na região, aproveitando a capacidade de articulação dos produtores locais e a demanda existente na região.



3- SISTEMAS DE TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DOS DEJETOS

Neste tópico será apresentado um breve relato de dois dos principais sistemas de tratamento e valorização dos dejetos de suínos: as esterqueiras e os biodigestores. Serão apontadas as características técnicas, vantagens e desvantagens de cada sistema, objetivando identificar de que forma estes poderiam reduzir os impactos ambientais observados na região para, ao final, servirem de instrumento na proposta de políticas de gestão ambiental na região.

3.1- ESTERQUEIRAS

Esterqueiras são depósitos que têm por objetivo captar os dejetos líquidos produzidos num sistema de criação, abastecidos continuamente e onde os dejetos ficam retidos durante um determinado período de tempo (normalmente entre 4 e 6 meses) para que ocorra a fermentação anaeróbica da matéria orgânica. Embora empreguem o processo anaeróbico para estabilização do material, as esterqueiras não são consideradas como unidades de tratamento, já que apenas armazenam temporariamente os dejetos para que estes possam ser posteriormente utilizados como fertilizantes. Mantém as características básicas dos dejetos, com uma pequena redução de sua carga poluente (18%), medida em DBO - Demanda Biológica de Oxigênio (EMBRAPA, 2005).

As esterqueiras têm sido o sistema de armazenamento dos dejetos de suínos mais utilizado no oeste catarinense, dada sua facilidade de implantação e custos relativamente baixos. Entretanto, sua eficiência tem sido comprometida pelo subdimensionamento do sistema e falta de orientação quanto ao correto destino dos dejetos.

A Instrução Normativa IN-11 da FATMA, No 01/04 de 24/03/2004 (FATMA, 2004) exige que o dimensionamento destes reservatórios preveja um tempo mínimo de retenção de 120 dias, o qual raras vezes é respeitado pelos proprietários. O mesmo órgão ambiental catarinense (FATMA) condiciona o licenciamento ambiental à impermeabilização das esterqueiras, para que sejam evitados infiltrações no solo com dejetos líquidos e conseqüentes risco de poluição das fontes de águas.

O problema é que o mau dimensionamento do volume das esterqueiras, aliado a problemas construtivos, tem sido responsável por freqüentes acidentes causados por transbordamento dos dejetos. É comum ser o volume da esterqueira (V em m^3) projetado como simples produto do volume diário de dejetos produzidos na granja (V_d em m^3/dia) e tempo de armazenamento (t_d em dias), sem considerar o balanço de água de chuva que ocorre no local e sua evaporação. Um correto dimensionamento deve, portanto, considerar a precipitação média de chuva na região onde será construída a esterqueira e um coeficiente de segurança para evitar o transbordamento¹.

Também é comum observar projetos sem o devido respeito às normas de engenharia, principalmente mecânica de solos e suas implicações relacionadas com a estabilidade dos taludes. A escolha do local para a construção de esterqueiras deve ser criteriosa, evitando terrenos instáveis e considerando as características e propriedades do solo (Oliveira & Silva, 2004).

Os materiais mais empregados pelos produtores para revestimento e impermeabilização das esterqueiras são as pedras argamassadas, a alvenaria de tijolos e as lonas de PVC especial ou PEAD (Oliveira & Silva, 2004). Entre estes, o revestimento com lonas especiais de PVC (0,8 ou 1 mm de espessura) mostra-se mais econômico e é o mais comum no oeste catarinense. As esterqueiras normalmente são de formato retangular pela facilidade de construção, mas estas são mais susceptíveis às rachaduras, devido a maior pressão que ocorre nos cantos, sendo preferíveis as de formato circular, que tem a vantagem de proporcionar melhor distribuição das cargas nas suas paredes laterais.

Além de não exigir grandes investimentos para operacionalização do sistema, as esterqueiras de PVC apresentam maior rapidez, facilidade de implantação, e podem ser ampliadas sem a necessidade de quebrar paredes ou construção de novas esterqueiras, sim-

¹ Para maiores detalhes ver Oliveira & Silva (2004).

plesmente por meio da união de novos planos de PVC aos existentes. Trabalho desenvolvido pela Embrapa em parceria com a empresa Sansuy S.A. estimou um durabilidade de aproximadamente 8 anos, na ausência de danos mecânicos, para os revestimentos de esterqueiras com o uso de lonas especiais de PVC.

3.2- BIODIGESTORES

Biodigestores são locais onde ocorre a biodigestão anaeróbia dos resíduos orgânicos, um processo bioquímico que utiliza ação bacteriana para fracionar compostos complexos e produzir um gás combustível, denominado biogás, composto em maior proporção de metano (65 a 70% de CH₄) e dióxido de carbono (30 a 35% de CO₂). O processo de digestão anaeróbia para geração de metano e estabilização dos dejetos já é conhecido há muito tempo, mas o desconhecimento de alguns aspectos técnicos essenciais para seu bom funcionamento tem sido uma das grandes limitações para viabilidade como forma de manejo ecológica e economicamente sustentável.

Com a eminência de uma crise energética, a privatização das companhias estatais do setor elétrico e a retirada gradual de subsídios da energia elétrica para o setor agrícola, a geração de energia elétrica nas propriedades rurais com o uso do biogás é uma proposta que merece atenção especial dos órgãos responsáveis pelas políticas de desenvolvimento da região do oeste catarinense. Além de reduzir a emissão de gases que provocam o efeito estufa (CH₄), com a possibilidade de entrar no mercado de créditos de carbono, o biogás é considerado uma fonte de energia renovável, podendo substituir o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a lenha, como fonte de energia térmica no aquecimento do ambiente interno de aviários ou chiqueiros; a gasolina, na alimentação de motores a combustão, geladeiras, secadores de grãos, entre outros; além de servir para a geração de energia elétrica. Pode ainda ser simplesmente queimado para reduzir o efeito estufa (Oliveira, 2004).

Os biodigestores contínuos como o modelo indiano (Figura 3.1), canadense, chinês e filipino, entre outros, têm sido muito aplicados em comunidades rurais de pequeno e médio porte, podendo ainda estar associados a sistemas de agitação, aquecimento e pré-fermentação da biomassa (Oliveira, 2004). É um biodigestor versátil, podendo fazer uso de diferentes resíduos orgânicos animais ou vegetais. Requer, para sua operação, uma carga diária e o manuseio do resíduo (diluição e homogeneização). O processo é considerado contínuo, pois a cada carga diária de

entrada (afluente), corresponde a uma descarga de material diferido na saída (efluente). A biomassa do biodigestor se movimenta por diferença de pressão hidráulica, dentro do biodigestor, no momento da entrada da carga. Em comparação a outros sistemas secundários de manejo, como tanques de estabilização e esterqueiras, o biodigestor exige menor área de construção e tempo de retenção, que costuma variar entre 20 e 50 dias (Oliveira, 2004), cujo cumprimento é fundamental para a eficiência do sistema. Após 1 a 5 anos é necessário retirar o lodo que se forma no fundo do biodigestor, o qual pode ser utilizado como biofertilizante nas pastagens e plantações.

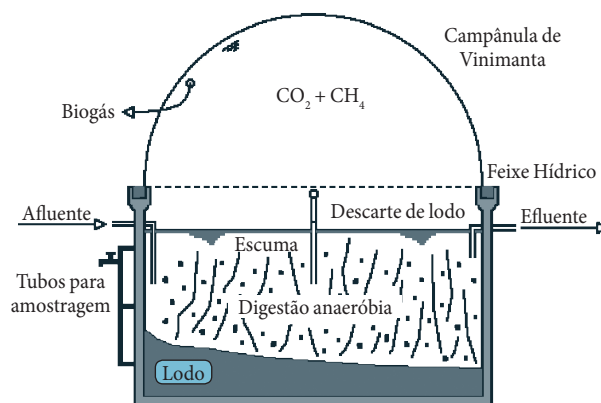


Figura 3.1 – Esquema de biodigestor tipo indiano

Fonte: Henn (2005)

Alguns modelos de biodigestores têm se mostrado de interesse, principalmente por apresentarem baixos custos devido a pouca tecnologia associada e facilidade operacional. Mesmo assim, a construção do biodigestor exige um razoável investimento inicial, com custo fixo que pode girar em torno de R\$ 120 a R\$ 150 o m³ ($V_{bd} = V_d \times Tr$), dependendo do tipo de biodigestor, cujo dimensionamento irá depender da vazão de afluentes (V_d , em m³/dia) e do tempo de retenção necessário para obtenção do biogás (Tr , de 20 a 50 dias) (EMBRAPA, 2003)².

Conforme Oliveira et al. (1993), a quantidade total de dejetos produzida diariamente por um suíno varia de acordo com o peso corporal do animal, além do tipo alimentação e manejo da água nos criatórios, com valores médios descritos na Tabela 3.1. Pelos valores apresentados, é possível estimar que uma propriedade com 300 suínos em fase de terminação (25 a 100 Kg), produziria, em média, 2.100 litros de dejetos por dia ($7 \text{ l} \times 300$), necessitando de uma estrutura de estocagem com capacidade para 75 m³ ($0,25 \times 300$).

² Detalhes sobre os custos de instalação dos biodigestores serão incorporados no próximo relatório.

Tabela 3.1 – Produção média diária de dejetos nas diferentes categorias de suínos

Categoria dos Suínos	Esterco (Kg/dia)	Esterco + Urina (Kg/dia)	Dejetos Líquidos (L/dia)	Estrutura para estocagem (m ³ /animais/mês)	
				Esterco + Urina	Dejetos Líquidos
Suínos de 25 a 100Kg	2,30	4,90	7,00	0,16	0,25
Reposição / Cobrição / Gestação	3,60	11,00	16,00	0,34	0,48
Porcas em lactação com leitões	6,40	18,00	27,00	0,52	0,81
Machos (cachaços)	3,00	6,00	9,00	0,18	0,28
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40	0,04	0,05
Média	2,35	5,80	8,60	0,17	0,27

Fonte: Oliveira et al. (1993) apud Henn (2002)

O biodigestor é considerado um sistema secundário de tratamento, já que permite a remoção de sólidos suspensos e dissolvidos e a redução da matéria orgânica, possibilitando a valorização dos dejetos como adubo orgânico. Quando submetidos à digestão anaeróbia em biodigestores, os dejetos suínos perdem exclusivamente carbono na forma de CH₄ e CO₂, resultando em um resíduo final de melhor qualidade para uso como adubo orgânico, em função da mineralização do nitrogênio e da solubilização parcial de alguns nutrientes (Oliveira, 2004). Avaliações recentes feitas dos dejetos tratados em biodigestor, além de produzir biogás, tiveram a carga orgânica reduzida em 78 a 80%, podendo atingir em alguns casos até 96% quando auxiliados por agentes de biorremediação (bactérias) (Konzen, 2005). Após diversas fases da biodigestão, o produto resultante é um líquido escuro, em virtude da presença do Húmus, o qual pode ser usado em qualquer solo como adubo de origem orgânica de alta qualidade, ou como corretivo de acidez, de vida bacteriana e de textura. As ações benéficas da matéria orgânica estão associadas às alterações nas propriedades físicas e químicas do solo, bem como sobre a atividade microbiana, e ainda dos nutrientes adicionados, refletindo em melhoria da fertilidade.

Entretanto, os dejetos de suínos, por mais privilegiados que seja seu potencial de uso como fertilizante, devem ser considerados como resíduo poluente e que, ao serem dispostos na natureza sem os necessários cuidados, causarão impactos ambientais significativos aos solos, às águas superficiais e subterrâneas (Konzen, 2005). As altas concentrações de nutrientes como nitrogênio (N) e fósforo (P), e a elevada concentração de sólidos voláteis (SV) em relação aos sólidos fixos (SF), conferem aos dejetos de suínos um elevado potencial poluidor (potencial cerca de 4,2 vezes superior ao esgoto doméstico, segundo

a World Health Organization). A fração nitrogenada é a que causa maiores danos, como a floração nas águas superficiais, formação de nitritos (NO₂-), elemento cancerígeno, em meio anaeróbio, e de nitratos (NO₃-) em contato com águas subterrâneas. Altas concentrações de nitratos nos lençóis freáticos (> 10 mg/l) podem causar câncer e metahegoglobinemia em crianças (síndrome do bebê azul), além de eutrofização dos corpos d'água, como também causa a presença de fósforo. O nitrogênio na forma de amônia é extremamente tóxico aos peixes, além de transmitir importantes fatores patogênicos (Henn, 2005).

A utilização dos dejetos de suínos pode ainda alterar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Estas ações podem ser traduzidas em acúmulo de elementos tóxicos, principalmente metais pesados como o cobre e zinco, poluentes orgânicos, contaminação da água subsuperficial, através da lixiviação de elementos provenientes da decomposição dos dejetos no solo, e odores desagradáveis oriundos da volatilização de compostos. O uso de cobre e zinco nas rações como promotores do crescimento e controladores da diarreia podem conferir aos dejetos de suínos um importante potencial poluidor, podendo causar, em longos períodos, acúmulos destes no solo e sua transferência para a cadeia alimentar ou outros sistemas (Pocojeski et al., 2004)³. Os efeitos indesejados causados pelo uso dos dejetos como fertilizante do solo, serão menores com a fermentação dos mesmos em biodigestor, visto que, além da redução da carga orgânica, ocorre, concomitantemente, redução nas concentrações de cobre e zinco (40 a 50%), presentes no efluente do biodigestor (Konzen, 2005).

³ Os autores destacam, entretanto, que "deve-se evitar generalizações na interpretação do potencial poluente de dejetos de suínos porque isso depende dos sistemas de produção, do tipo e atributos do solo, além do tempo de aplicação dos dejetos" (Pocojeski et al., 2004).

Embora os processos anaeróbios reduzam a poluição e os impactos ambientais proveniente dos dejetos suínos, reduzindo a carga de poluentes e patógenos a serem lançados ao ambiente e valorizando este efluente do ponto de vista energético e como biofertilizante para agricultura, estes ainda não podem ser lançados diretamente nos corpos d'água sem um sistema terciário de tratamento. Um sistema integrado de tratamento seria constituído, além do biodigestor, por um sistema de armazenagem (lagoas de estabilização ou esterqueira), lagoas de aguapés e lagoas de piscicultura (ver Figura 3.2). Além de garantir a qualidade dos efluentes a serem lançados ao ambiente, o sistema integrado possibilitaria agregar mais valores aos dejetos com a criação de peixes.

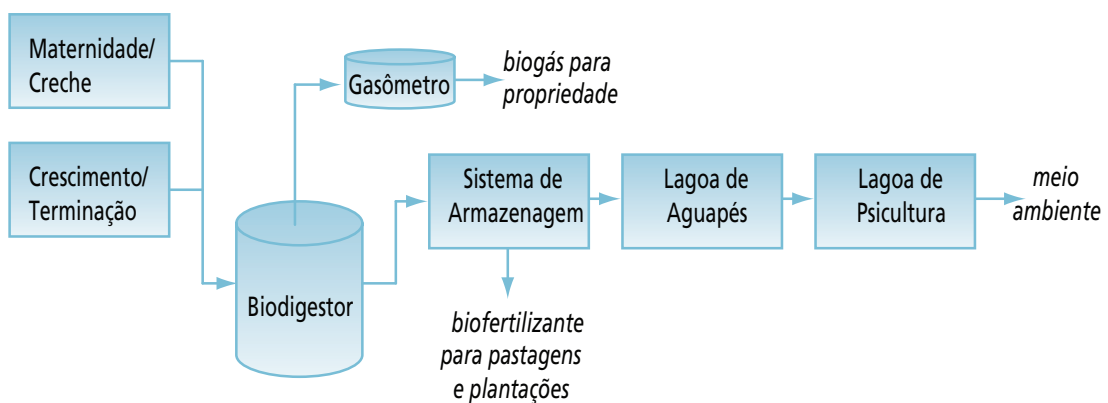


Figura 3.2 – Esquema de um sistema integrado com biodigestor

Antes que o biogás seja aproveitado como fonte de energia na propriedade, é necessário a remoção de água, enxofre e outros elementos que possam estar presentes no biogás in natura. A purificação através de filtros, dispositivos de resfriamento, condensação e lavagem (Oliveira, 2004) é imprescindível para a confiabilidade do seu emprego, já que a presença de vapor d'água, CO₂ e gases corrosivos no biogás in natura, podem reduzir consideravelmente a vida útil de equipamentos, a exemplo de motores a combustão, geradores, bombas e compressores.

O uso do biogás na propriedade rural exige ainda um planejamento que considere tanto a demanda de energia na propriedade quanto a oferta proveniente da biodigestão dos dejetos, já que a produção de biogás tende a se tornar mínima nos meses de inverno, especialmente no sul do país. Isto porque a produção de biogás é dependente das condições climáticas da região, pois a temperatura da biomassa determina a velocidade das reações anaeróbias que ocorrem na câmara de fermentação. Da mesma forma, é necessário que o sistema de energia gerada pelo bio-

gás possa ser compartilhado com a rede elétrica proveniente da empresa responsável pelo fornecimento de energia na região, para que o produtor possa vender a energia excedente ao distribuidor de energia e compense seus custos nos períodos com escassez na produção de biogás, fato ainda não aceito pelos distribuidores.

Outro problema está no não cumprimento de alguns princípios básicos da digestão anaeróbia, necessários para uma produção eficiente de biogás, bem como a inexistência de um planejamento adequado para a produção, uso e disposição dos subprodutos derivados. Os produtores não dispõem de assistência técnica treinada e com conhecimen-

to nos processos produtivos do biogás, sendo muitas vezes, levados pela pressão a ajustar a atividade a legislação ambiental e pela oferta dos fornecedores de materiais e equipamentos, acabam por implantar processos mal dimensionados, com problemas operacionais e baixa eficiência de produção e uso do biogás, bem como a utilização do biofertilizante, inviabilizando o sistema do ponto de vista técnico e econômico (Kunz et al, 2006).

Sob estas circunstâncias, a produção de metano nos diferentes processos de fermentação utilizados até o presente momento tem se mostrado uma eficiência muito abaixo da prevista pela teoria, que pode alcançar 35 m³ de CH₄ por m³ digestor/dia (Oliveira, 2004). Nas presentes limitações práticas, os processos de fermentação convencional, que são os mais difundidos, onde os tempos de retenção hidráulicos são longos (10 a 30 dias), há constantes perdas de biomassa bacteriana, sendo que a produção de biogás varia de 0,25-0,65 m³ de CH₄ por m³ digestor/dia.

4– O IMPACTO DA CRIAÇÃO DE SUÍNOS NA BACIA DO RIO ARIRANHA

Toda população necessita de uma quantidade mínima de espaço natural produtivo para sobreviver, seja para produção de alimentos, fornecimento de matérias-primas para manutenção de seu estilo de vida, ou como fossa dos resíduos por ela gerados. Da mesma forma, a suinocultura deve considerar os limites da natureza como provedora de insumos para sua criação, bem como fossa para que seus dejetos possam ser dispersos, diluídos e reciclados.

Em relação à base física provedora de insumos, a capacidade máxima de produção de suínos deveria considerar basicamente o abastecimento de milho e farelo de soja para ração dos animais e, como fossa de resíduos, a capacidade de tratamento e aproveitamento dos dejetos na propriedade como fertilizante. A maior preocupação atualmente na região refere-se à contaminação da água e do solo por dejetos de suínos e, por ser este o objetivo principal do presente relatório, este trabalho limitará seus esforços na análise da capacidade de absorção dos dejetos pelo ambiente e nos custos ambientais gerados pela atividade na região.

Para estimar o impacto dos dejetos no ambiente, buscou-se inicialmente fontes oficiais de informação sobre o rebanho de suínos e o volume de dejetos por ele gerado na região. Enquanto o volume de dejetos produzidos em cada sistema de criação pode ser obtido na Instrução Normativa No 11 – IN 11 – da FATMA (ver Tabela 3.1), que define regras para concessão de licenças ambientais aos produtores de

suínos, a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do IBGE estima o número de cabeças de suínos referentes a 31/12/2004. Os valores apresentados pela IN 11 da FATMA baseiam-se em estudos técnicos realizados por Oliveira et al. (1993). Já a PPM é uma pesquisa de caráter anual que obtém os dados sobre as criações de suínos, fundamentalmente, da Campanha de Vacinação da peste suína (tradicional ou africana) sobre animais doentes e sacrificados no município, registrados por órgãos oficiais, informações de granjas especializadas na criação de suínos, de matadouros, indústrias e frigoríficos que trabalham com produtos suínos e de órgãos de assistência técnica e assistência sanitária ao rebanho (IBGE, 2002, p. 56).

Considerando as 670 mil cabeças de suínos estimadas pela PPM em 2004, e um volume médio anual de 3,24 m³ dejetos/suíno/ano (IN 11), a Tabela 4.1 mostra que o volume anual estimado de dejetos na região da bacia do Rio Ariranha é da ordem de 2,2 milhões de m³/ano. As situações mais extremas ocorrem nos municípios de Seara e Xavantina, que apresentam as maiores densidades de suínos por hectare.

A mesma IN-11 define que o tempo de retenção dos dejetos na estrutura de armazenagem ou tratamento seja de, ao menos, 120 dias. Tempo este minimamente necessário para que a carga de poluentes seja reduzida através da degradação da matéria orgânica e preservação do poder fertilizante. Estabelece ainda que o volume máximo de dejetos distribuído

Tabela 4.1 – População e volume de dejetos de suínos produzidos na bacia do Rio Ariranha - SC

Município	Área Município (ha) ¹	Habitantes		Suínos		
		População ²	Densidade População (hab/ha)	Cabeças Suínos ³	Densidade suínos (suínos/ha)	Dejetos (m ³ /ano) ⁴
Arvoredo	9.071	2.154	0,24	51.850	5,72	167.994
Ipumirim	24.707	6.769	0,27	89.379	3,62	289.588
Paial	8.576	2.012	0,23	10.041	1,17	32.533
Seara	31.254	17.059	0,55	316.607	10,13	1.025.807
Xavantina	21.507	4.181	0,19	200.764	9,33	650.475
Total	95.115	32.175	0,34	668.641	7,03	2.166.397

1 Fonte: IBGE (Disponível em www.ibge.gov.br)

2 População estimada em 2003. Fonte: IBGE (Disponível em www.ibge.gov.br)

3 Fonte: PPM 2004, IBGE (Disponível em www.ibge.gov.br)

4 Considerando volume médio de 3,24 litros de dejetos/suíno/ano.

por hectare de lavoura ou pastagens fique limitado à quantidade de 50 m³/hectare, devendo o produtor dispor de áreas aptas para aplicação desses dejetos ou contrato com vizinhos que comprovem a disponibilidade de área para sua utilização.

A área disponível para depósito dos dejetos deve considerar tanto as características do solo quanto a declividade dos terrenos. Solos rasos, pedregosos e muito inclinados não são indicados para depósito dos dejetos dado, principalmente, a baixa infiltração, dificuldade de acesso e risco elevado de carreamento deste material na época chuvosa para o leito dos rios.

A partir de informações do Instituto CEPA/SC, Testa et al. (1996) indicam que cerca de 31% das áreas do oeste catarinense poderiam ser consideradas como “aptas” para cultivo, constituindo-se de solos profundos (>1 m), de relevos com declives máximos de 20% e pedregosidade máxima de 3%. Citando dados da EPAGRI e de Silva (2000)¹, Berto (2001) aponta valores próximos a 30% como áreas aptas fisicamente para depósito dos dejetos na bacia hidrográfica dos Fragosos, em Concórdia/SC.

Dada a convergência dos resultados e proximidade geográfica destes estudos supra mencionados, este trabalho irá assumir uma parcela de 30% do território como área potencial para depósito dos dejetos de suínos na bacia hidrográfica do Rio Ariranha. Importante destacar que este potencial não leva em consideração o tipo de acesso à área e o fator econômico na distribuição dos dejetos, o que, indubitavelmente, reduziria ainda mais as áreas aptas para depósito dos dejetos. Pode-se, portanto, considerar que as estimativas a serem apresentadas serão, em certa medida, conservadoras, ou seja, estarão superestimando a real área disponível para depósito dos dejetos.

A Tabela 4.2 apresenta os valores das áreas necessárias e aptas para recebimentos dos dejetos nos municípios que compõem a bacia do Rio Ariranha. Com exceção dos municípios de Ipumirim e Paial, todos os demais apresentam áreas aptas insuficientes para depósito dos dejetos dentro de seus limites geográficos, e, de maneira geral, há na região um déficit de aproximadamente 15 mil ha de áreas aptas para recebimento dos dejetos de suínos. Seriam necessários, anualmente, 43 mil ha para depósito dos dejetos, enquanto a área disponível na região gira em torno de 28,5 mil ha.

Há, portanto, uma carência correspondente a aproximadamente 16% do território da bacia, mas, considerando que apenas 30% do território estaria apto para recebimento dos dejetos, significaria afirmar que a região necessita de mais 49.313 ha (=14.794*0,3) para que a legislação ambiental seja cumprida integralmente. Em outras palavras, há um déficit total de 52% do território para depósito dos dejetos.

A partir da razão entre o volume máximo anual de depósito de dejetos permitido por ha (50 m³/ha) e o volume médio de dejetos produzido anualmente por cabeça de suíno (3,24 m³/suíno/ano), é ainda possível estimar a densidade máxima de suínos por ha, que seria equivalente a 15,4 suínos/ha (=50/3,24). Esta razão refere-se às áreas aptas para recebimento dos dejetos, conforme sugere a legislação ambiental. Se for considerado que apenas 30% do território total da região estaria apto para recebimento dos dejetos, esta relação cairia para 4,6 suínos/ha (=15,4*0,3). Ou seja, cada hectare da região comportaria, em média, 4,6 cabeças de suínos. Mas o que se observa nos estabelecimentos da região é uma densidade muito superior, correspondente a 7 suínos/ha (ver Tabela 3.1), mostrando que a legislação ambiental ainda é insuficiente para manter a qualidade do ambiente.

Tabela 4.2 – Área necessária e apta para depósito dos dejetos

Município	Área Município (ha)	Cabeças Suínos	Dejetos (m ³ /ano)	Área Necessária (ha/ano) ¹ A	Área Apta (ha/ano) ² B	Excedente = B-A (ha/ano)
Arvoredo	9.071	51.850	167.994	3.360	2.721	-639
Ipumirim	24.707	89.379	289.588	5.792	7.412	1.620
Paial	8.576	10.041	32.533	651	2.573	1.922
Seara	31.254	316.607	1.025.807	20.516	9.376	-11.140
Xavantina	21.507	200.764	650.475	13.010	6.452	-6.557
Total	95.115	668.641	2.166.397	43.328	28.534	-14.794

¹ Considerando 50 m³ de dejetos/ha/ano

² Considerando 30% de aptidão da área municipal

¹ Apud Berto (2001).

Importante salientar que todas as estimativas apresentadas referem-se a valores médios para a criação de suínos na região. Estimativas mais precisas para cada propriedade poderão ser obtidas com informações pontuais sobre o sistema de criação empregado (ciclo completo, unidade de criação de leitões, terminação, entre outros) e o volume de dejetos produzido em cada fase de vida do animal (ver Tabela 3.1).

4.1 – ESTIMATIVAS DO CUSTO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO CAUSADA PELOS DEJETOS DE SUÍNOS

A partir do volume total de dejetos gerados anualmente na região, serão agora estimados valores econômicos associados à poluição ambiental. O objetivo central será, ao final, utilizar o princípio do poluidor-pagador para propor políticas de incentivos negativos aos criadores de suínos, de tal forma que estes sejam estimulados a controlar sua poluição. Neste contexto, a valoração ambiental surge como importante instrumento de análise, já que custos de controle muito superiores aos incentivos negativos incentivariam a manutenção da poluição, da mesma forma que incentivos negativos muito altos comprometeriam a produção e ameaçariam a economia da região que é fortemente dependente da suinocultura.

A metodologia de valoração adotada neste trabalho foi a dos custos de controle, que representa os gastos necessários para evitar a variação do bem ambiental e garantir a qualidade dos benefícios gerados à população (para maiores detalhes ver Maia, Romeiro & Reydon, 2004). É o caso, neste estudo, de estimar os custos do tratamento dos dejetos de suínos para evitar a poluição dos solos e rios da região.

Serão propostos 3 possíveis cenários de controle da poluição para a região:

1) Adequação à legislação ambiental: custos de controle da poluição para as criações ao Termo de Ajuste de Conduta, que estabelece um tempo mínimo de 120 dias de retenção dos dejetos em um sistema secundário de armazenamento;

2) Redução da carga poluente: custos de implementação de biodigestores para eliminar o déficit de áreas disponíveis para depósito dos dejetos de suínos, permitindo o aproveitamento integral dos dejetos produzidos atualmente como biofertilizante e agregação de valores com o aproveitamento do biogás;

3) Ciclo completo de tratamento: custos de implantação de um sistema integrado de tratamento dos dejetos, composto por biodigestores, lagoas de aguapés e tanques piscicultura, o qual eliminaria o risco de contaminação do ambiente, resolveria possíveis problemas de desproporcionalidade no balanço de nutrientes, além de agregar mais valor aos dejetos com a criação de peixes.

4.1.1 – Primeiro cenário: adequação à legislação ambiental

O primeiro passo desta análise consistirá na estimativa dos custos de controle da poluição para adequação dos estabelecimentos que criam suínos à legislação ambiental vigente, que exige tempo mínimo de retenção nas esterqueiras equivalente à no mínimo 120 dias para que o volume total de dejetos possa ser aproveitado a uma taxa de 50 m³/ha de área apta ao seu recebimento. Embora seja uma condição imposta aos proprietários pelo Termo de Ajuste de Conduta, muitos ainda mantêm um sistema de armazenamento subdimensionado, tornando a estimativa destes custos totais de controle essencial como referência no estabelecimento de uma política de incentivos negativos para adequação dos mesmos à legislação ambiental. Caberá ainda ao agente fiscalizador o abatimento dos valores equivalentes ao volume já tratado por cada proprietário.

Importante também assinalar que as estimativas apresentadas nestas análises são aproximações dos reais valores de controle, que poderão ser aprimoradas com um estudo mais apurado sobre os condicionantes locais, como, por exemplo, os tipos de propriedades existentes na região (classificação mais apurada segundo número de cabeças de suínos e sistema de criação), o volume de dejetos gerados por cada uma delas e seus respectivos custos de controle.

As informações sobre o número de estabelecimentos com suínos na região foram obtidas no Levantamento Agropecuário de Santa Catarina da EPAGRI/SC. Esta pesquisa foi realizada de 1º de setembro de 2003 até março de 2004, abrangendo todos os estabelecimentos agropecuários do Estado de Santa Catarina, e os valores referem-se a 31/08/2003.

A Tabela 4.3 apresenta o número de estabelecimentos com 100 ou mais cabeças de suínos em cada um dos municípios da bacia do Rio Ariranha² e uma

² Não havia discriminação dos estabelecimentos com 100 ou mais suínos na propriedade. Os pequenos estabelecimentos foram excluídos da análise por corresponderem a parcela insignificante do total de cabeças de suínos (2%) na região, além de não se enquadrarem na política de metas de poluição a ser proposta neste projeto.

Tabela 4.3 – Estimativa do número de estabelecimentos na bacia do Rio Ariranha

Município	Cabeças Suínos	Dejetos (m ³ /ano)	N Estabelecimentos ¹	N médio cabeças / estabelecimento	Volume médio dejetos / estabelecimento (m ³ /ano)
Arvoredo	51.850	167.994	70	741	2.400
Ipumirim	89.379	289.588	185	483	1.565
Paial	10.041	32.533	20	502	1.627
Seara	316.607	1.025.807	443	715	2.316
Xavantina	200.764	650.475	311	646	2.092
Total	668.641	2.166.397	1.029	650	2.105

¹ Fonte: Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (EPAGRI, 2005).

estimativa do volume médio de dejetos produzido por estabelecimento. Reconhece-se, todavia, que a inexistência de uma discriminação mais apurada das grandes unidades criadoras de suínos no relatório da EPAGRI restringe a análise aos valores médios observados na bacia, não retratando fielmente a heterogênea distribuição dos poluentes entre os estabelecimentos agropecuários. Desta forma, embora a região apresente como um todo um volume médio de 2,1 m³ de dejetos/ano/estabelecimento, a concentração faz com que muitos pequenos estabelecimentos sejam responsáveis por apenas uma pequena parcela dos dejetos totais, enquanto a grande maioria dos dejetos é gerada em um pequeno número de grandes estabelecimentos.

Para estimar os custos médios da estrutura de armazenamento dos dejetos produzidos nos estabelecimentos, consultaram-se os relatórios técnicos da Embrapa Aves e Suínos. Em um destes estudos, Giroto e Chiochetta (2004) apresentam os custos de implantação de esterqueiras mais comuns na região (ver Tabela 4.4). Os valores originais (de novembro/2004) foram deflacionados para janeiro de 2006 utilizando o deflator do IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas³.

As esterqueiras de PVC são mais frequentes em virtude dos custos consideravelmente inferiores, embora a construção de alvenaria seja também recomendada pela maior durabilidade e possibilidade de futuro aproveitamento da estrutura para construção de um biodigestor. Para derivar a função dos custos em relação ao dimensionamento (m³), ajustou-se um modelo de regressão para cada tipo de estrutura (ver Figura 4.1).

No caso da esterqueira de PVC, a equação linear ajustou-se quase que perfeitamente aos valores observados (R² de 99,8%), apontando para um custo fixo girando em torno de 2.759 reais e um custo variável de aproximadamente 15,1 reais por m³ de esterqueira. Desta forma, uma esterqueira de PVC com 150 m³, por exemplo, custaria aproximadamente 5.022 reais (2.758,8 + 15,1 * 150).

Já os custos das esterqueiras de alvenaria apresentam uma relação exponencial com o dimensionamento (m³), com um modelo logaritmo duplo ajustando-se quase que perfeitamente aos valores observados (R² de 99,9%). Desta forma, uma estrutura de alvenaria de 150 m³, por exemplo, pode ser estimada em, aproximadamente, 14.530 reais.

Tabela 4.4 – Custos de implantação de esterqueiras para dejetos de suínos

Dimensão (m ³)	Alvenaria	PVC
50	7.804,22	3.191,04
100	11.120,92	4.206,94
200	16.975,73	5.884,82
300	21.839,91	7.562,69
500	29.731,87	10.499,58
900	42.497,43	16.134,10

* Valores em janeiro/2006
Fonte: Giroto e Chiochetta (2004).

³ Conversão obtida no site do Banco Central do Brasil (Disponível em: <http://www.bcb.gov.br>. Acessado em 23/mai/2006).

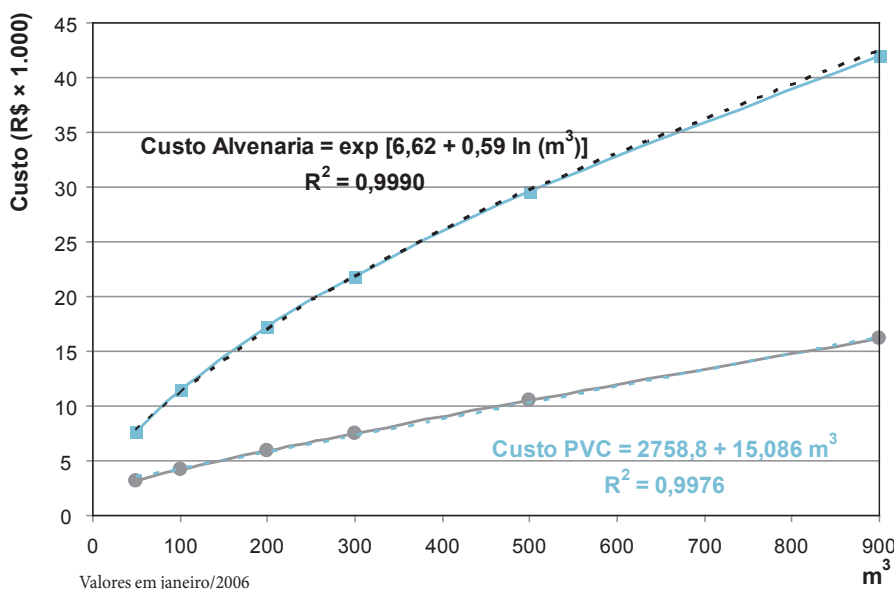


Figura 4.1 – Projeção dos custos de implantação de esterqueiras de alvenaria e PVC

Constata-se, partir das informações da Tabela 4.5, que a definição da estrutura da esterqueira cumpre papel significativo nos custos totais de controle da poluição. Os custos totais para as esterqueiras de alvenaria (37 milhões de reais) correspondem a quase três vezes os custos estimados para as esterqueiras de PVC (13,6 milhões). De qualquer forma, considere-se, mesmo no caso da esterqueira de PVC, um custo médio relativamente elevado (13,2 mil reais) para muitos pequenos proprietários que não apresentam renda per capita suficiente para amortização destes valores ao longo do tempo.

tentável entre as criações de suínos e o meio ambiente da região. Mesmo tratados em esterqueiras, há excedente de dejetos na região para serem utilizados como fertilizantes: seria ainda necessário cerca de 16% de áreas aptas, ou 52% do território total dos municípios que compõem a bacia do Rio Ariranha para depósito integral dos dejetos na região.

Um dos grandes entraves ao armazenamento, tratamento e transporte dos dejetos de suínos é sua excessiva diluição, que diminui a concentração de nutrientes e dificulta a sua manipulação como biofertilizante. A redução no volume dos dejetos teria, pois,

Tabela 4.5 – Dimensionamento e custo médios das esterqueiras

Município	N Estab	Volume médio dejetos / estab (m3/dia)	Dimensão média da esterqueira por estab (m3)1	Esterqueira Alvenaria		Esterqueira PVC	
				Custo médio por estab (R\$)	Custo total (R\$)	Custo médio por estab (R\$)	Custo total (R\$)
Arvoredo	70	6,58	789	38.818,53	2.717.297,27	14.661,87	1.026.331,11
Ipumirim	185	4,29	515	30.142,70	5.576.400,18	10.522,56	1.946.673,55
Paial	20	4,46	535	30.835,98	616.719,54	10.826,60	216.532,07
Seara	443	6,34	761	38.005,28	16.836.337,94	14.243,65	6.309.934,97
Xavantina	311	5,73	688	35.783,69	11.128.728,40	13.132,50	4.084.208,45
Total	1.029	5,77	692	35.923,07	36.964.842,15	13.200,86	13.583.680,14

* Valores em janeiro/2006
 1 Assumindo 120 dias de retenção

4.1.2– Segundo cenário: redução da carga poluente

Como constatado nas análises anteriores, o cumprimento da legislação ambiental é uma condição necessária mas não suficiente para o equilíbrio sus-

influência direta sobre a capacidade das unidades de armazenamento e tratamento dos dejetos, bem como em sua valorização como fertilizante: quanto menor a diluição, maior a concentração de nutrientes por unidade de volume transportado para as lavouras e, conseqüentemente, menor o custo envolvido no processo.

A solução proposta neste segundo cenário é a implantação de biodigestores nos estabelecimentos que, além de reduzirem a matéria orgânica e o potencial poluidor dos dejetos, ainda seriam capazes de agregar valor aos mesmos aumentando seu poder fertilizante e viabilizando seu aproveitamento sob a forma de biogás como fonte de energia. Estudos apontam que os dejetos tratados em biodigestor, além de produzir biogás, têm a carga orgânica reduzida em cerca de 80% e os sólidos totais reduzidos em aproximadamente 50% (EMBRAPA, 2005).

O tratamento dos dejetos com biodigestores resolveria, pois, os problemas ambientais associados ao excesso de volume de dejetos produzidos na região, conforme trata a legislação ambiental. Entretanto, é ainda necessário um estudo específico sobre o balanço de nutrientes resultantes das atividades agropecuárias desenvolvidas na região, ou seja, deve-se ainda observar se os nutrientes do biofertilizante resultante da biodigestão se encontram na proporção exigida pelas culturas da região.

Da mesma forma que o uso dos dejetos de suínos como fertilizante melhora a produtividade agrícola, em doses elevadas podem se tornar prejudiciais às culturas e ao ambiente. Os principais benefícios dos dejetos estão associados à reposição de macronutrientes NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e de vários micronutrientes como zinco, ferro, manganês e cobre. Estes elementos presentes nos dejetos de suínos podem, por outro lado, tornarem-se potencial fonte de poluição quando utilizados desproporcionalmente.

Analisando a relação entre o balanço de massas de nutrientes da produção de suínos no oeste catarinense e o sistema de produção local, Berto (2001) observa, por exemplo, que o nitrogênio e o fósforo concentrados nos dejetos de suínos excedem em cerca de 3 vezes o que é reaproveitado pela agricultura e pecuária na região. Estes resultados apontariam para a necessidade de outras medidas, além da utilização dos dejetos como fertilizante, caso contrário os riscos de poluição do solo e dos recursos hídricos com nitrogênio e fósforo seriam inevitáveis.

O dimensionamento do biodigestor é, assim como nas esterqueiras, um produto entre o volume médio diário de dejetos produzido pelo estabelecimento (m³/dia) e o tempo de retenção dos dejetos, que no caso do biodigestor varia entre 20 e 50 dias. Para viabilizar as análises, adotou-se neste trabalho um tempo médio de 40 dias.

Os custos de implantação dos biodigestores foram estimados a partir de relatórios técnicos da Embrapa

Aves e Suínos. O custo fixo de um biodigestor de 150 m³ foi obtido a partir do estudo de Kunz et al (2005), e considera desde a demanda de investimentos em estrutura e equipamentos para implantação de um biodigestor até as despesas necessárias para a entrada em operação e aproveitamento do biogás para ser queimado e transformado em energia térmica. Os valores foram observados em uma granja modelo de Peritiba-SC, e correspondem a um total aproximado de R\$ 30 mil reais⁴. Já os custos adicionais para aqueles biodigestores com dimensão superior a 150 m³ foram obtidos do inventário tecnológico para sistemas de tratamento de dejetos suínos (EMBRAPA, 2005), que define um custo aproximado de R\$ 176,68 por m³ de câmara de digestão⁵. Mais precisamente, dada a dimensão média necessária para o biodigestor (Dimensão), seu custo médio foi obtido pela expressão matemática:

$$\text{Custo} = 29.984,99 + (\text{Dimensão} - 150) 176,68$$

A Tabela 4.6 apresenta os custos necessários para controle da poluição no segundo estágio de tratamento dos dejetos, considerando os valores médios observados em cada município e na região como um todo. Mais uma vez, constata-se um custo médio relativamente elevado por estabelecimento (44,2 mil reais), sugerindo que deva haver um compartilhamento das responsabilidades para que o ônus do controle não inviabilize a atividade desenvolvida pelos pequenos proprietários.

A verdade é que estes custos relativamente elevados de implantação dos biodigestores desconsideram os benefícios do aproveitamento do biogás como fonte de energia, podendo tornar-se, em alguns estabelecimentos, um sistema de tratamento auto-financeável.

Segundo Zago (2003), a geração de energia elétrica a partir do biogás torna-se economicamente viável quando a propriedade possui capacidade de produção mínima de 200 m³/dia de biogás. Considerando que um biodigestor com tempo de retenção entre 20 a 50 dias é capaz de produzir entre 0,25 e 0,65 m³ de biogás por m³/digestor/dia (Oliveira, 2004), e supondo, portanto, que um biodigestor com 40 dias de retenção dos dejetos produza aproximadamente 0,50 m³ de biogás por m³/digestor/dia, para o biodigestor ser economicamente viável o estabelecimento deveria ter uma capacidade de tratamento no biodigestor de 400 m³ de dejetos (=200/0,5). Para viabilizar o investimento, o agricultor teria que encontrar formas

⁴ Valor deflacionado de novembro/2004 para janeiro/2006 pelo IGP-DI (FGV).

⁵ Valor deflacionado de julho/2003 para janeiro/2006 pelo IGP-DI (FGV).

Tabela 4.6 – Dimensionamento e custo médios dos biodigestores

Município	N Propriedades	Volume médio dejetos / estabelecimento (m3/dia)	Dimensão média do biodigestor por estabelecimento (m3)	Biodigestor	
				Custo médio por estabelecimento (R\$)	Custo total (R\$)
Arvoredo	70	6,58	263	49.950,43	3.496.529,87
Ipumirim	185	4,29	172	33.791,38	6.251.404,46
Paial	20	4,46	178	34.978,30	699.566,01
Seara	443	6,34	254	48.317,75	21.404.763,41
Xavantina	311	5,73	229	43.980,07	13.677.802,49
Total	1.029	5,77	231	44.246,91	45.530.066,24

* Valores em janeiro/2006

1 Considerando 40 dias de retenção

de gastar o excesso de energia produzida, ou vender o excesso para a concessionária de energia, que é tecnicamente viável mas exige negociação com a empresa fornecedora.

Como a grande maioria dos suinocultores não comporta o tratamento de 400 m³ de dejetos, sugere-se, nestas circunstâncias, que os equipamentos sejam adquiridos em forma de cooperativas de produtores (Oliveira, 2004). Nesta situação, ganhariam tanto os suinocultores com a agregação de valores à sua produção, quanto o governo com uma alternativa energética limpa em momentos de crise, além de reduzir consideravelmente os impactos causados pelos dejetos no meio ambiente

4.1.3 – Terceiro cenário: ciclo completo de tratamento

Embora os efluentes do biodigestor apresentem um potencial poluidor consideravelmente inferior aos tratados pelas esterequeiras, estes ainda não podem ser lançados diretamente aos corpos d'água sem um sistema complementar de tratamento. Para remoção final da matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e outros elementos que persistam da fase secundária de tratameto. Sugere-se a construção de sistemas terciários de tratamento, os quais podem ser compostos por lagoas de aguapés e tanques de piscicultura. Um biosistema integrado de tratamento poderia ser composto, pois, por um biodigestor, um tanque de sedimentação de algas e outro de piscicultura ligados em série (EMBRAPA, 2005). Além de removerem os poluentes residuais dos efluentes gerados pelo biodigestor, permitiriam ainda outra forma de agregação de valores através da criação de peixes.

Muitos estabelecimentos já possuem açudes construídos na propriedade que poderiam estar sendo aproveitados para a piscicultura. Segundo Testa et al (1996), a construção de açudes na região iniciou-se

na década de 80 com o programa de incentivo do governo do Estado/SUDESUL e atualmente as prefeituras e associações têm apoiado este tipo de construção que podem ser aproveitadas para a piscicultura.

Embora a produtividade seja inferior às criações convencionais de peixes que utilizam rações balanceadas, os custos são significativamente inferiores. Falta, entretanto, estudos específicos que avaliem o potencial de mercado regional e nacional, bem como o potencial de produção e competitividade dos peixes produzidos na região (Berto, 2001). Segundo Testa et al (1996) os canais de comercialização ainda não estão suficientemente organizados, e a exploração econômica da atividade requer ainda maior organização da comercialização e incentivo ao consumo. Faltam também estudos sobre as questões sanitárias envolvidas nesta criação, ou seja, a possibilidade de veiculação de doenças através dos dejetos para os peixes e desses para o homem.

Sem entrar nos méritos dos possíveis ganhos econômicos provenientes da criação de peixes, este relatório limitar-se-á a uma estimativa dos custos necessários para a construção destes sistemas complementares de tratamento, o qual cumprirá importante papel ambiental com a remoção da carga poluente residual dos biodigestores. Fica, entretanto, a ressalva que os estabelecimentos poderão amortizar os custos de controle da poluição com a exploração econômica da atividade.

Segundo relatório técnico da Embrapa Aves e Suínos (EMBRAPA, 2005), o dimensionamento da lagoa de aguapés segue o mesmo critério do biodigestor: o produto entre o volume diário de dejetos (m³/dia) pelo tempo de retenção dos mesmos, que deve ser de no mínimo 15 dias (valor adotado neste trabalho). Seu custo gira em torno de 18 reais por m³ (valores deflacionados de julho/2003 para janeiro/2004 pelo IGP-DI).

Já o tanque de piscicultura deve apresentar volume 125 vezes superior ao biodigestor (EMBRAPA, 2005) com custo aproximado de 0,24 reais por m² de área alagada (valores deflacionados de julho/2003 para janeiro/2004 pelo IGP-DI). Não foi encontrado na literatura uma estimativa média por volume da (m³) lagoa de piscicultura, assumindo-se, para viabilizar as análises, uma altura média de 1 metro. Desta forma, os mesmo R\$ 0,24/m² serão considerados como custos por volume da lagoa de piscicultura, ou seja, R\$ 0,24/m³.

A Tabela 4.7 apresenta os valores médios e totais estimados para as lagoas de aguapé e piscicultura, conforme o volume de dejetos gerado na região. Observa-se, que o maior impedimento está no dimensionamento da lagoa de piscicultura, que exigiria um volume médio de 28 mil m³ por estabelecimento.

Para finalizar a análise, a tabela 4.8 apresenta os custos totais para instalação do sistema integrado de tratamento na bacia do Rio Ariranha, valor que chega a 54 milhões de reais.

Tabela 4.7 – Dimensionamento e custo médios das lagoas de aguapé e piscicultura

Município	Lagoa Aguapé			Lagoa Piscicultura		
	Dimensão média da lagoa (m ³) ¹	Custo médio por estabelecimento (R\$)	Custo total (R\$)	Dimensão média da lagoa (m ³) ²	Custo médio por estabelecimento (R\$)	Custo total (R\$)
Arvoredo	99	1.742,52	121.976,47	32.876	7.744,54	542.117,65
Ipumirim	64	1.136,56	210.262,97	21.443	5.051,36	934.502,09
Paial	67	1.181,07	23.621,33	22.283	5.249,18	104.983,67
Seara	95	1.681,30	744.813,98	31.720	7.472,43	3.310.284,34
Xavantina	86	1.518,63	472.294,78	28.652	6.749,48	2.099.087,91
Total	87	1.528,64	1.572.969,52	28.840	6.793,95	6.990.975,66

* Valores em janeiro/2006

¹ Considerando 15 dias de retenção

² Considerando volume 125 vezes maior que biodigestor

Tabela 4.8 – Custos totais do sistema integrado de tratamento

Município	Custo total biodigestor (R\$)	Custo total lagoa aguapé (R\$)	Custo total lagoa piscicultura (R\$)	Custo total sistema integrado (R\$)
Arvoredo	3.496.529,87	121.976,47	542.117,65	4.160.623,99
Ipumirim	6.251.404,46	210.262,97	934.502,09	7.396.169,52
Paial	699.566,01	23.621,33	104.983,67	828.171,01
Seara	21.404.763,41	744.813,98	3.310.284,34	25.459.861,72
Xavantina	13.677.802,49	472.294,78	2.099.087,91	16.249.185,17
Total	45.530.066,24	1.572.969,52	6.990.975,66	54.094.011,42

* Valores em janeiro/2006

Importante também salientar que estas estimativas não estão considerando as limitações físicas das propriedades, ou seja, se as área das propriedades são suficientes para comporta o sistema integrado de tratamento dos dejetos. Aspectos importantes deveriam ainda ser considerados, com as distâncias mínimas das instalações em relação aos corpos de água, para diminuir os riscos de contaminação das águas.

5 – PROPOSTA PARA A GESTÃO DA UTILIZAÇÃO DOS DEJETOS DA SUINOCULTURA NO OESTE CATARINENSE.

Atualmente o modelo que vem sendo aplicado para a melhoria ambiental na região está baseado em duas estruturas principais, o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) e uma estrutura de financiamento para a construção de esterqueiras e biodigestores.

O modelo apresenta alguns problemas no que diz respeito à sua eficiência e à distribuição das responsabilidades. Quanto à eficiência, há duas vertentes, a primeira é eminentemente técnica, pois ao considerar apenas o volume de dejetos por hectare como base para a definição da área para sua distribuição, o TAC não considera que há diferentes possibilidades de carga de nutrientes dentro do volume estipulado, ou seja, um volume de 50 m³/hectare pode conter uma carga excessiva de nitrogênio e fósforo caso venha de um produtor concentrado ou pode ser insuficiente, caso venha de um produtor que tenha poucos suínos e desperdice muita água no processo de criação.

Outro ponto de ineficiência na adoção do modelo de financiamento, pois, como não há um mecanismo de incentivos econômicos associado, o produtor pode pegar o financiamento para tratar os dejetos e realizar outros gastos. Nesse caso, o fato estará consumado, com a má utilização do recurso e a continuação da poluição. O financiamento público utilizado dessa maneira divide com a sociedade como um todo o custo causado pela estratégia da agroindústria.

O mecanismo atual também não prevê a criação de uma estrutura de gestão ou que aumente a eficácia do sistema de fiscalização e controle ambiental, por isso e pelo mau dimensionamento, os criadores não têm respeitado o período mínimo de retenção nas esterqueiras.

O TAC possui outro problema que é a atribuição aos criadores de toda a responsabilidade pelos gastos no tratamento dos dejetos. Tal responsabilidade deve ser dividida com as integradoras, uma vez que o problema da concentração dos animais está intimamente relacionado com as estratégias de redução de custos da agroindústria.

A proposta de gestão para os dejetos da suinocultura da região oeste catarinense deve proporcionar as condições para a queda gradual dos impactos dessa atividade sobre os recursos hídricos da região, sem ameaçar sua viabilidade econômica. A implantação de tal proposta exige uma estrutura eficiente de fiscalização, controle e a criação de diversos instrumentos para que haja uma melhoria ambiental contínua que obedeça as metas estabelecidas para cada etapa do planejamento a ser desenvolvido pelo comitê gestor local.

Nos itens a seguir estão descritos quais os órgãos serão necessários para a implantação da proposta de gestão e os instrumentos que o comitê gestor poderá dispor para utilizar no planejamento. Logo após será exposta a forma de operação do sistema com as Licenças Negociáveis de Emissão de Dejetos, bem como os tipos de incentivo econômico que elas geram. Também será descrita, resumidamente, a forma de implantação do sistema e, por último, será feita uma estimativa de valores utilizando os dados do estudo de caso para a bacia do rio Ariranha.

Para este texto, serão chamadas de empresas integradoras, as agroindústrias e os intermediários integradores, que possuem uma série de criadores integrados, mas que não fazem a industrialização do suíno.

5.1 – CRIAÇÃO DE ÓRGÃOS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO

A necessidade de estabelecer um planejamento para a redução da poluição por dejetos de suínos na região oeste catarinense exige que sejam constituídos órgãos específicos para a gestão ambiental local. Para isso, deve-se criar um órgão de gestão e planejamento, que seja participativo e que agregue os setores interessados para estabelecer o cronograma de redução da poluição da região. Também deve ser criada uma estrutura de fiscalização e controle liderada pela FATMA e que possa ampliar o espectro da fiscalização existente na região.

5.1.1 – O Comitê gestor

Para definir as metas, objetivos e períodos de verificação quanto à redução da poluição e a generalização da utilização de equipamentos para o tratamento dos dejetos, deve-se constituir um comitê gestor. Deste devem participar o ministério do meio ambiente, por meio do IBAMA, a EMBRAPA entre outros órgãos do governo federal; os representantes do governo estadual, tais como a Secretaria de estado do desenvolvimento social, urbano e meio ambiente, a FATMA, a Epagri, entre outros; os Municípios da região; os representantes das empresas integradoras e dos intermediários integradores; os representantes dos criadores de suínos integrados ou não; os representantes dos pequenos criadores de suínos; representantes da sociedade civil, dos agricultores da região, dos sindicatos rurais, entre outras organizações da sociedade local e os comitês das bacias hidrográficas das áreas envolvidas.

Propõe-se que a representação entre os participantes seja a seguinte: $\frac{1}{4}$ dos participantes sejam representantes dos governos federal, estadual e municipal na proporção de $\frac{1}{3}$ para cada escala; $\frac{1}{4}$ representantes das agroindústrias, dos intermediários integradores e dos criadores de suínos integrados; $\frac{1}{4}$ representantes dos criadores de suínos não integrados, dos agricultores e dos sindicatos rurais e $\frac{1}{4}$ representantes da sociedade civil organizada e dos comitês de bacia.

Todo o planejamento realizado no âmbito do comitê deve contar com a participação do ministério público que também deverá fazer a fiscalização das ações do comitê. Uma comissão de membros da sociedade civil organizada deve ser responsável pela auditoria das ações do comitê gestor.

5.1.2 - A estrutura para o monitoramento, fiscalização e controle ambiental:

Deve-se constituir um consórcio público para a fiscalização, monitoramento e controle ambiental, tal consórcio deve contar com a participação da FATMA e dos municípios da região. A formação do consórcio poderá expandir substancialmente a capacidade de fiscalização e controle da poluição.

O mesmo consórcio deverá planejar, implantar e operar uma estrutura de monitoramento da qualidade dos corpos de água superficiais e subterrâneos e do solo da região, que seja permanente, contínuo, com metodologia clara e eficaz e que gere uma posi-

ção consistente sobre a situação dos corpos de água a cada ano.

A partir desses dados, o comitê gestor deve conhecer quais as melhorias atingidas em cada período após a implantação do planejamento e quais os ajustes necessários ao cumprimento das metas estabelecidas.

O plano de monitoramento deve estabelecer, minimamente: os locais e procedimentos de medição, a estrutura de análise de resultados, os parâmetros específicos para medição e compor uma equipe permanente para fazer o monitoramento das águas da região.

O monitoramento deve atingir as águas superficiais, subterrâneas e as fontes de água da região, que atualmente encontram-se muito afetadas pela poluição gerada pelos dejetos de suínos. Devem compor os parâmetros de monitoramento, pelo menos: o nitrogênio, o fósforo e os elementos que se formam pelas reações dessas substâncias em água. Também deve ser medido o cobre e o zinco, e os parâmetros que demonstram a poluição orgânica, tais como a DBO_{5,20}, a existência de coliformes fecais e totais, entre outros.

A fiscalização do cumprimento das informações declaradas pelas empresas integradoras para o sistema de planejamento será parte fundamental da estrutura de gestão.

O consórcio deverá ter acesso irrestrito ao banco de dados do comitê gestor e deverá utilizar as informações das atualizações mensais e do relatório de monitoramento da qualidade das águas para criar indicadores que auxiliem no mapeamento dos prováveis locais em que haja divergência entre os dados declarados e medidos e, assim, planejar quais serão as propriedades a serem visitadas pelos fiscais prioritariamente.

Dessa forma, caso haja uma região em que o relatório de qualidade dos recursos hídricos aponte um excesso de nutrientes nas águas e as declarações informem que os dejetos das propriedades ali localizadas recebem tratamento com a retirada de 100% dos nutrientes, o consórcio deve ter condições de priorizar a fiscalização das propriedades daquela região e descobrir rapidamente as causas da poluição.

Da mesma forma, caso as atualizações mensais digam que há implantação de um novo sistema de tratamento, o consórcio deve chegar a essa propriedade e fiscalizar seu funcionamento, seu dimensionamen-

to e se as características do tratamento batem com a declaração feita.

Por isso a estrutura de consórcios envolvendo os municípios é fundamental, pois o conhecimento da região pelos empregados da prefeitura pode resultar em uma melhoria das ações de fiscalização e na rapidez com que o processo ocorre.

É importante manter a estrutura do consórcio de fiscalização mesmo depois do período de planejamento, pois, a possibilidade de entrada de novos criadores sem tratamento de dejetos adequado à retirada do excesso de nutrientes deve ser vedada e, por outro lado, a implantação dos equipamentos para o tratamento dos dejetos não significa sua utilização efetiva pelos criadores, dessa forma, após o período de planejamento o monitoramento passa a ser o instrumento mais poderoso para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

5.2 – INSTRUMENTOS DE GESTÃO:

5.2.1 – As licenças negociáveis para emissão de dejetos:

A idéia de implantação de licenças negociáveis para emissão dos dejetos (LNED's) é fazer com que haja uma redução gradual, porém constante da poluição dos recursos hídricos na região do oeste catarinense. Isto significa que, a princípio será permitido certo grau de poluição, que será reduzido a cada etapa do planejamento até que se chegue ao final do planejamento com a eliminação da poluição dos corpos hídricos pela emissão nutrientes em excesso.

Sua característica negociável reconhece a existência de certa diversidade entre as empresas integradoras (e intermediários), que podem facilitar para alguns e dificultar para outros atingirem as metas estabelecidas. Dessa forma a possibilidade de negociação das licenças permite que aqueles que ultrapassaram as metas tenham uma recompensa e aqueles que tiveram dificuldades em atingir a meta possam comprar as licenças para atingi-las.

O principal fato gerador de impactos ambientais da suinocultura na bacia do rio Ariranha é a existência de um desequilíbrio ocasionado pelo excesso de nutrientes provenientes dos dejetos da criação de suínos local (nitrogênio e fósforo) em relação à área apta a absorver tais nutrientes na forma de adubo. Tal fato é provocado pela concentração da atividade na região e pelo manejo inadequado dos dejetos gerados pelos animais.

Para que haja uma redução gradual dos impactos causados pela atividade de criação de suínos propõe-se a criação das LNED's, cuja unidade de medida é o hectare, de forma que cada LNED represente um hectare de terra necessário para dispersar o excesso de nutrientes gerado na suinocultura.

O valor das LNED's deve ser definido em reais por hectare de terra necessário para dispersar o excesso de nutrientes. Para definir o valor de cada LNED é necessário dividir o valor em reais necessário para tratar os dejetos de suínos na região até a eliminação total do excesso de nutrientes, pelo número de hectares referente à área total apta a receber dejetos suínos necessária para dispersar o excesso de nutrientes vigente na região. Os cálculos serão possíveis apenas após as atualizações dos bancos de dados com as informações referentes a cada criador e empresa.

O saldo devedor de cada empresa será validado por meio de escrituração de débitos em LNED's em nome da empresa integradora. O saldo será equivalente à somatória dos dados obtidos junto aos integrados referentes ao balanço de nutrientes das propriedades, por meio dos quais será possível calcular a área total necessária para a dispersão dos nutrientes em excesso.

O custo da compra das LNED's será dividido entre a empresa integradora e seus integrados mediante negociação entre as partes.

Deve haver desde o primeiro momento regras definidas quanto ao número máximo de licenças em cada etapa do planejamento. Após a última etapa serão extintas as LNED's.

Dessa maneira, para se enquadrar na legislação e obter a licença ambiental, as empresas e os criadores integrados terão, obrigatoriamente, que melhorar seu balanço de nutrientes a cada ano. Nos primeiros anos, as metas estabelecidas e o prazo para seu cumprimento deverão ser tais que tornem possível a implantação dos sistemas de tratamento sem se tornar um impedimento à atividade. Depois de determinado número de anos a redução no número de LNED's deve ser tal, que torne cada vez mais impeditiva a poluição dos recursos hídricos na região.

A cada meta haverá uma redução do número de LNED's e portanto da possibilidade de geração de excesso de nutrientes, por isso, quanto mais rápido o cumprimento das metas, maior será a capacidade de ganhos das empresas com a negociação das LNED's

e as possibilidades de expansão da atividade sem incorrer em barreiras ambientais à entrada.

O estabelecimento de prazos compatíveis com as possibilidades econômicas das integradoras e o fato de as licenças serem negociáveis gerarão tempo para que os criadores e as empresas melhorem, de acordo com sua estratégia interna, seus sistemas de manejo dos dejetos.

5.2.2 – O balanço de nutrientes como instrumento técnico básico.

O cálculo do balanço dos nutrientes nitrogênio e fósforo gerados na região oeste catarinense, pelas atividades de criação de animais é uma ferramenta sem a qual não se pode estimar o impacto de cada criador e empresa nos recursos hídricos.

As atividades mais relevantes como geradoras de nutrientes são a suinocultura, a criação de aves e a bovinocultura de leite. As atividades que absorvem esses nutrientes, por meio da utilização dos dejetos animais como adubo natural, são a plantação de milho, outras atividades agrícolas e as pastagens plantadas.

Para o caso da suinocultura da bacia do rio Arianha, os impactos causados pelos parâmetros orgânicos, foram bastante reduzidos pela generalização do uso de esterqueiras. Cabe, nesse caso, adaptar as esterqueiras existentes para a implantação do biodigestor e estabelecer um esquema de fiscalização e controle que verifique as propriedades em que ainda é necessário investir nesse processo de tratamento, que identifique se o dimensionamento das esterqueiras existentes é o correto e se o período mínimo de retenção na esterqueira está sendo obedecido pelo criador. Apesar disso, as esterqueiras são incapazes de eliminar o nitrogênio, o fósforo e os metais existentes nos dejetos de suínos.

Além das fontes geradoras e absorvedoras de nutrientes, deve-se considerar no modelo de cálculo para o balanço de nutrientes, quais as tecnologias de tratamento utilizadas e sua capacidade de eliminação dos nutrientes e dos metais acima expostos.

Para a implantação do mecanismo de LNED's com objetivo de reduzir os impactos causados pelos dejetos de suínos na região oeste catarinense, deve-se desenvolver um modelo matemático que calcule de maneira rápida e eficaz o balanço de nutrientes para cada propriedade da região chegando a um número que será correspondente ao número de hectares necessários em áreas aptas para dispersar de forma sus-

tentada o excesso de nutrientes da suinocultura na forma de adubo natural.

O produto da elaboração do modelo deve ser um instrumento acessível e transparente, que possibilite aos organismos fiscalizadores, às empresas integradoras e aos próprios criadores, integrados ou não, o cálculo do balanço de nutrientes e o acesso aos dados de excesso ou necessidade de nutrientes para cada propriedade e, assim, saber, também, quais as propriedades poderão receber dejetos.

Tal modelo deve considerar o balanço de nutrientes global de cada propriedade e não apenas aquele proveniente da criação de suínos. Isso ocorre porque os dejetos oriundos da avicultura são utilizados preferencialmente em relação aos dejetos de suínos pela sua melhor qualidade como adubo e os dejetos do gado são espalhados de forma desordenada, sem possibilidade de ser recolhido e tratado.

O cálculo do balanço de nutrientes global torna possível medir o real impacto de cada criador sobre os recursos hídricos da região, bem como a necessidade de investimentos no tratamento dos dejetos de suínos para que cada criador se enquadre nas metas de redução de poluição a serem definidas em cada etapa do planejamento.

Deve-se formar um grupo de trabalho para a elaboração do estudo agrônomo e do modelo matemático que deve, preferencialmente, ser composto por técnicos, da Epagri e da Embrapa, que são organismos que trabalham com o desenvolvimento de tecnologias para o setor, da FATMA, que é o órgão de fiscalização e controle ambiental do estado de Santa Catarina e que será um dos principais usuários do modelo. As Instituições de ensino e pesquisa locais podem ser chamadas a participar em assuntos específicos e áreas em que possuam experiência comprovada de trabalho.

5.2.3 – Banco de dados interligados

A criação de bancos de dados interligados servirá para facilitar a fiscalização e o controle do cumprimento das metas e a negociação das LNED's, bem como para evitar fraudes no processo.

É um instrumento que deve ser implantado para o comitê gestor e para as empresas integradoras e ser utilizado permanentemente na gestão ambiental da região. Os bancos de dados das empresas e do comitê gestor devem ser totalmente integrados, para facilitar o recebimento dos dados enviados pelas em-

presas integradoras. Além disso, deve proporcionar o confronto das declarações das empresas com informações geradas no processo de fiscalização.

Os bancos de dados do comitê gestor e das empresas armazenarão as informações provenientes das declarações das empresas sobre o balanço de nutrientes de cada integrado e aquelas resultantes das negociações das LNEDEs. O banco de dados do comitê gestor arquivará também as informações colhidas no processo de fiscalização nas propriedades. As empresas que tiverem modificações a declarar deverão atualizar mensalmente os dados do comitê gestor. O programa deverá responder à atualização calculando automaticamente a posição da empresa em relação à meta estabelecida. Caso não haja atualização, as posições não serão alteradas.

As variáveis específicas que constituirão o banco de dados devem ser definidas com a elaboração do modelo para o cálculo do balanço de nutrientes e a plataforma de sistemas unificada deve ser determinada em acordo entre as empresas e o comitê gestor de forma a aproveitar plataformas e dados já existentes nas empresas e promover a integração mais eficiente dos sistemas.

O consórcio fiscalizador deve acoplar ao banco de dados alguns softwares a serem desenvolvidos para a aplicação de indicadores como filtros para o processo de fiscalização e controle.

Também deverá ser adicionado ao banco de dados um software específico para a realização da comercialização das LNEDEs na forma de leilão virtual entre as empresas. Tal software deve ser desenvolvido em parceria com as empresas.

Após o final do período de planejamento as empresas integradoras devem continuar a atualizar mensalmente o banco de dados para que o processo de fiscalização e controle continue a ter subsídios para a continuidade do seu trabalho.

5.2.4 – Licença ambiental e TAC

Pelo TAC a FATMA deveria dar a licença ambiental para todos aqueles que fizessem o projeto de adaptação da propriedade às condições ambientais estabelecidas. Em um prazo de 36 meses os criadores deveriam implantar as modificações projetadas, caso contrário perderia a licença ambiental.

A condição estabelecida para distribuição de dejetos é de 50m³ por hectare de área plantada apta a receber os dejetos. A quantidade de área relativa ao nú-

mero de suínos da propriedade poderia ser atingida pela utilização da área disponível na propriedade e pela agregação de área de outras propriedades, desde que haja um contrato regulamentando essa utilização.

A proposta elaborada no presente projeto necessita que o licenciamento ambiental esteja baseado no equilíbrio do balanço de nutrientes da propriedade. Por meio desse balanço chegar-se-á ao número de hectares necessários para a dispersão dos nutrientes dos dejetos após o tratamento. Tal área poderia ser conseguida por meio da utilização de terras de propriedades vizinha, regulamentadas por meio de contrato, desde que acompanhada do balanço de nutrientes que comprove a existência de necessidade de nutrientes adicionais, e pela compra de LNEDEs.

Com o passar do tempo, a redução do número de LNEDEs tornará a implantação de sistemas eficazes para o tratamento dos dejetos a ferramenta sem a qual não se obterá a licença ambiental.

O final do período de planejamento e a extinção das LNEDEs será o ponto a partir do qual somente receberá licença ambiental aqueles criadores que possuírem uma balanço de nutrientes equilibrado.

5.3 – OPERAÇÃO DO SISTEMA COM AS LNEDEs.

A operação do sistema está baseada em parâmetros calculados a partir do resultado do balanço de nutrientes, entre outras informações declaradas pelas empresas nas atualizações mensais do banco de dados. Tais parâmetros têm seu funcionamento explicado na tabela 5.1 e abaixo:

- Conversões de valores: A introdução de uma nova unidade, que é o número de LNEDEs gera a necessidade de estipular as formas de conversão dos valores entre Reais, LNEDEs e hectares.

→ 1 LNEDE = 1 hectare

→ Preço da LNEDE = Somatória dos saldos devedores das empresas em reais/Somatória dos valores totais das metas das empresas em hectares. (preço da LNEDE em R\$/hectare)

→ LNEDE para Reais. Multiplica-se o número de LNEDEs pelo preço da LNEDE

→ Reais para LNEDE → Dividem-se o valor em reais pelo preço da LNEDE.

- **Saldo Devedor:** Para a primeira etapa é determinado em LNEDE's equivalentes ao valor total em reais necessário para o investimento em tratamento de dejetos objetivando a retirada de todo o excesso de nutrientes produzido pelos integrados da empresa. A cada etapa o valor alcançado é reduzido do seu valor.

- **Metas por etapa:** São determinadas em LNEDE's equivalentes à redução no número de hectares aptos para a dispersão do excesso de nutrientes que cada empresa deve cumprir em cada etapa do plano. Seu valor para a segunda e demais etapas pode variar em caso de não cumprimento ou ultrapassagem da meta da etapa anterior. Em caso de não cumprimento, a parte não cumprida da meta anterior, será acrescida à meta da etapa atual, requerendo um maior esforço da empresa para o seu cumprimento. Em caso de ultrapassagem da meta anterior, a meta da etapa atual é reduzida no valor ultrapassado, o que torna mais fácil seu cumprimento.

- **Valor alcançado:** Determinado em LNEDE's equivalente à redução efetiva alcançada por cada empresa no

número de hectares aptos necessários para a dispersão do excesso de nutrientes. Tal redução pode ser alcançada por meio de: melhoria no balanço de nutrientes, que pode ser obtido pela instalação de sistemas de tratamento mais eficazes na retirada de nutrientes; utilização mediante contrato, de terras aptas ao recebimento de dejetos e nutrientes em propriedades vizinhas às dos criadores integrados (à empresa ou intermediário), desde que comprovada por contrato de utilização e balanço de nutrientes específico; utilização do saldo de LNEDE's conseguido pela ultrapassagem da meta da etapa anterior; e pela compra de LNEDE's de outras empresas.

- **Saldo para pagamento imediato:** No fechamento de cada etapa é calculado o saldo para pagamento, ele se refere à diferença entre a meta estabelecida na etapa em encerramento e o valor alcançado nessa etapa. O saldo calculado em LNEDE's deve ser transformado em reais para pagamento imediato apenas quando a meta não for atingida.

- **Saldo de LNEDE's para negociação:** No fechamen-

Tabela 5.1

Características dos parâmetros para operação do sistema			
Parâmetros	Unidades de medida*	Definição	Possibilidades de variação**
Saldo Devedor (SD)	Número de LNEDE's	LNEDE's referentes ao valor do Investimento necessário para tratar os dejetos e eliminar o total do excesso de nutrientes.	A partir da segunda etapa - Em qualquer cenário: $SD_t = SD_{(t-1)} - VA_{(t-1)}$
Metas por etapa (ME)	Número de LNEDE's	Redução do número de LNEDE's, ou seja, da necessidade de terra para dispersar o excesso de nutrientes ao final de cada etapa.	A partir da segunda etapa - Para qualquer cenário: $ME_t = ME_t + (ME_{(t-1)} - VA_{(t-1)})$
Valor alcançado (VA)	Número de LNEDE's	Redução do número de hectares necessários para a dispersão do excesso de nutrientes.	Para todas as etapas <u>Elementos a serem considerados:</u> - melhoria no balanço de nutrientes. - utilização de terras de vizinhos para a dispersão dos nutrientes. - utilização do saldo de LNEDE's para negociação (SN) - compra de LNEDE's de outras empresas.
Saldo para Pagamento Imediato (PG)	Número de LNEDE's	Valor em LNEDE's ao final de cada etapa referente à parte da meta não cumprida.	Para todas as etapas <u>Para o caso de não cumprimento da meta:</u> $PG_t = ME_t - VA_t$ <u>Para o caso de cumprimento ou valor alcançado maior que a meta:</u> $PG_t = 0$
Saldo de LNEDE's para negociação (SN)	Número de LNEDE's	Saldo de LNEDE's que cada empresa pode negociar igual à parte da meta ultrapassada.	<u>Saldo para utilização na etapa seguinte:</u> - Para o caso de valor alcançado maior que a meta: $SN_t = VA_t - ME_t$

* Todos os parâmetros podem ter suas unidades transformadas em Reais ou hectares por meio da conversão acima.

** t refere-se ao número da etapa do planejamento.

to de cada etapa é calculado o saldo de LNEDEs que cada empresa terá para negociação na próxima etapa, o saldo se refere à diferença entre a meta estabelecida na etapa em encerramento e o valor alcançado nessa etapa.

5.3.1 – Incentivos do sistema:

O funcionamento do sistema de gestão possui alguns incentivos que funcionam pela aplicação das regras de variação dos parâmetros descritos na tabela 5.1, conforme explicação abaixo:

- Pagamento do valor equivalente às metas não cumpridas: Transforma o não cumprimento da meta em pagamento efetivo, tal mecanismo funciona como penalidade pelo não cumprimento das metas acordadas pelo comitê gestor. O pagamento refere-se à poluição acima do permitido.

- Aumento das metas por não cumprimento da meta anterior: Faz com que, além de pagar pelo não cumprimento da meta anterior, a empresa tenha que ampliar seus esforços para cumprir junto com a meta atual, o resíduo não cumprido. É um incentivo ao cumprimento das metas que pode ser realizado pela compra de LNEDEs de outras empresas.

- Redução do número de hectares para a dispersão do excesso de nutrientes com o encerramento de cada etapa: Ao fim de cada etapa, há uma redução do número de LNEDEs equivalente aos valores alcançados. Esse fato faz com que aqueles que não atingiram as metas tenham que investir na melhoria de seu balanço de nutrientes, pois, a cada meta, haverá menor possibilidade de compra de LNEDEs. Ao final do processo apenas poderão ser aproveitados como adubo a parcela dos nutrientes dos dejetos suínos que caibam no balanço de nutrientes da região.

- Saldo em LNEDEs para negociação: Ao final de cada etapa aquelas empresas que ultrapassem as metas poderão negociar seu saldo em LNEDEs com outras que tenham dificuldades para atingi-las ou que queiram expandir sua produção. A venda do saldo em LNEDEs pode representar a oportunidade de reaver parte dos recursos investidos para atingir as metas. As negociações das LNEDEs devem ser feitas dentro da etapa de planejamento seguinte àquela em que foram geradas.

- Utilização do saldo para negociação em LNEDEs pela empresa, para cumprir ou ultrapassar sua meta: Caso a empresa não consiga negociar suas LNEDEs durante a etapa correspondente, ela poderá utilizar suas LNEDEs para cumprir a meta ou ultrapassá-la. A

vantagem da ultrapassagem da meta é a possibilidade de utilizar o saldo para a expansão da sua produção sem incorrer em barreiras ambientais.

- Possibilidade de aumento da produção está vinculada às melhorias ambientais: O aumento da produção deverá ser algo planejado na relação empresa e integrado, que poderão aumentá-la apenas em três casos: se possuírem instalações adequadas a retirada de todo o excesso de nutrientes dos dejetos; aqueles que avançarem no cumprimento das metas e conseguirem LNEDEs suficientes para compensar a poluição causada pelo excesso de nutrientes oriundos dessa expansão ou aqueles que se aproveitem das melhorias ambientais geradas por outros criadores por meio da compra de LNEDEs. De qualquer forma, a expansão somente seria possível mediante melhorias ambientais.

- Instituição de barreiras à entrada para os produtores concentrados: A partir do final do período de planejamento com o fim das LNEDEs a expansão da produção será possível apenas para aqueles produtores que retirarem todo o excesso de nutrientes dos dejetos pelos sistemas de tratamento, isso cria uma barreira à entrada de novos produtores concentrados e dificulta a ampliação da concentração, pois com a ampliação da criação o volume de dejetos será superior ao dimensionamento do sistema de tratamento antigo.

- Incentivo à desconcentração: Aqueles produtores que não concentrarem sua produção e que tiverem a possibilidade de utilizar os nutrientes de seus dejetos na sua propriedade não terão problemas de barreiras à entrada pelos gastos de tratamento.

5.4 – ASPECTOS DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO.

Alguns dos objetivos principais a serem estabelecidos na primeira etapa do planejamento dizem respeito à implantação de toda a estrutura de gestão e preparação dos órgãos inseridos no processo, das empresas e dos criadores para o início do funcionamento do sistema.

O primeiro mês deve ser utilizado para a formação do comitê gestor, de suas equipes técnicas, grupos de trabalho e do planejamento das suas ações internas e das ações necessárias para a montagem da estrutura de gestão. As atividades específicas a serem planejadas e implantadas deverão ser definidas no âmbito do próprio comitê de acordo com sua realidade e necessidades específicas. As atividades e os direcionamentos mais gerais necessários à montagem

da estrutura de gestão devem ser as seguintes:

5.4.1 – Montagem do modelo de balanço de nutrientes:

A montagem do grupo de trabalho para sua elaboração deve ser feita no primeiro mês, para que os trabalhos comecem no início do segundo mês. O resultado final do trabalho, ou seja, o modelo em si e o questionário para atualização de dados e para a fiscalização deverão estar prontos no sexto mês de trabalho.

5.4.2 – Criação do Banco de Dados:

O início do trabalho para a criação dos bancos de dados das empresas e para o comitê gestor somente poderá se dar com o fim da montagem do modelo de balanço de nutrientes, ou seja, no início do sétimo mês. Devem fazer parte do grupo de trabalho específico orientado para esse fim, os representantes do grupo de trabalho que criou o modelo de balanço de nutrientes, representantes das empresas e representantes da FATMA (que serão os principais usuários).

A criação do sistema integrado de bancos de dados deve estar pronto no final do décimo segundo mês, quando as empresas começarão a sua alimentação.

Após o sétimo mês do segundo ano haverá a primeira atualização do banco de dados do comitê gestor, que deverá articular, juntamente com o consórcio de fiscalização e controle a estratégia de fiscalização.

5.4.3 – Criação da estrutura de fiscalização e controle:

A FATMA e os municípios da região terão um ano para articular politicamente, planejar e aprovar nas câmaras municipais e na assembléia legislativa do estado de Santa Catarina a criação do consórcio para a fiscalização e controle ambiental da suinocultura do oeste catarinense. Devem estar claros na legislação aprovada e no esquema determinado para a gestão interna: a definição e repartição das responsabilidades entre os formadores do consórcio, os procedimentos internos a estrutura de cargos, salários e responsabilidades, as formas de atuação, o sistema para auditoria independente interna.

O consórcio deverá montar sua infra-estrutura de

monitoramento da qualidade das águas e fiscalização das propriedades de criadores de suínos do início do segundo ano até o sexto mês do segundo ano.

No sétimo mês do segundo ano o consórcio deve receber os dados das empresas e estabelecer as estratégias de fiscalização a serem utilizadas a partir de então.

5.4.4 – Elaboração do Plano.

O plano a ser elaborado deve dar um período de carência de dois anos a partir da implantação do comitê gestor para que as empresas e os criadores envolvidos possam se adequar ao processo e preparar sua estrutura interna para o plano. Nesse período, deve ser realizado o planejamento e montada a estrutura de gestão.

O início da elaboração do plano será a partir do segundo mês, iniciando pelos arranjos mais gerais, como por exemplo, a pesquisa de mercado para a definição do custo de tratamento dos dejetos com a utilização de tratamentos primários, secundários e terciários.

Com os resultados dos grupos de trabalho e a alimentação do banco de dados, o comitê gestor poderá entrar em detalhes mais profundos do planejamento, como por exemplo, determinar quais empresas terão que realizar o tratamento terciário de seus dejetos, e assim, determinar exatamente o saldo devedor de cada empresa. De qualquer forma, o valor do saldo devedor inicial deve ser agregado ao banco de dados um mês após a primeira atualização, para que na próxima atualização as empresas e produtores saibam o valor total de seu débito e o valor de cada LNED.

As metas deverão ser determinadas em debates internos ao comitê gestor, assim como o prazo total do planejamento, para isso, o comitê terá o prazo de três meses a partir da primeira atualização.

Propõe-se que sejam estabelecidas metas da seguinte forma: a primeira meta a ser cumprida deve ser simbólica e determinada para o final do último mês do segundo ano, pois terá apenas três meses para seu cumprimento; as demais metas devem ser anuais.

Os valores das metas a partir da segunda podem ser:

- Iguais: Os esforços serão iguais por todos os

anos, porém não considera a possibilidade de adequação gradual ao sistema ou de necessidades mais prementes na redução da poluição da região.

- Graduais: Aumentam gradualmente durante o período de planejamento com uma última meta de maior valor. Não considera que haja necessidades de redução drástica da poluição na região. Tem o ponto positivo de dar mais possibilidade de adequação ao sistema. Não beneficia aquelas empresas com maior capacidade de resposta ao sistema. Diminui a importância do caráter negociável das LNEDE's

- Decrescentes: Metas decrescentes consideram que a redução de poluição é problema que deve ser resolvido com urgência. Beneficia aquelas empresas que possuem maior capacidade de adequação ao sistema. Valoriza o caráter negociável das LNEDE's.

5.5 – DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS PROVENIENTES DO PAGAMENTO PELO NÃO CUMPRIMENTO DAS METAS.

Os recursos provenientes do não cumprimento das metas de redução de poluição devem constituir um fundo, que devem ser utilizados, junto com outras fontes de recursos, para o financiamento da agricultura familiar local, das agroindústrias familiares e dos pequenos produtores de suínos não integrados.

O fundo deve proporcionar aos criadores de suínos e demais proprietários da região, a possibilidade de diversificação de sua produção; a inserção da agricultura de alto valor agregado e da estrutura industrial familiar.

Tal medida visa a geração de emprego e renda na região fora do sistema atual de suinocultura concentrada e integrada à grande agroindústria exportadora.

A diversificação que se observa na região com a implantação dos sistemas de criação de suínos, gado leiteiro e plantação de milho, é uma boa solução para a geração de emprego e renda no campo. Porém essa diversificação deve ser financiada, apenas para os casos em que gerem um balanço de nutrientes equilibrado.

Além do milho, outras culturas com alto valor agregado podem ser inseridas na região, como a cultura de frutas como o morango, por exemplo. A introdução da agricultura orgânica certificada pode ser outra solução de diversificação importante a ser financiada.

A cultura local, e sua capacidade de atendimento às normas sanitárias, mesmo para a produção em pequenas propriedades é um diferencial que deve ser aproveitado para a geração de emprego e renda.

Exemplo disso é a agroindústria familiar desenvolvida na região, que utiliza as receitas de produtos da cultura local juntamente com uma estrutura industrial e um bom controle sanitário para produzir produtos de qualidade e a um preço competitivo.

Propõe-se que esse fundo seja administrado pelo CRESOL, estrutura bancária que possui grande capilaridade local e que possui experiência no financiamento das atividades ligadas à agricultura e à agroindústria familiar na região.

5.6 – ESTIMATIVA DE VALORES PARA A APLICAÇÃO DO MODELO DE PLANEJAMENTO DAS LNEDE'S PARA O CASO DA BACIA DO RIO ARIRANHA.

A estimativa de valores para aplicação da proposta acima delineada na bacia do rio Ariranha tem algumas restrições. Essas diferenças em relação ao que foi descrito nos itens anteriores são provenientes da inexistência de um cálculo exato do balanço de nutrientes para a bacia do rio Ariranha. Por isso os cálculos consideraram apenas o dado estipulado no TAC de 50m³ de dejetos por hectare para calcular a área necessária e os valores das LNEDE's.

Outra simplificação envolvida nessa estimativa é que ao considerar do volume acima descrito, será suficiente a generalização do tratamento de dejetos por biodigestores para a retirada do excesso dos dejetos, enquanto, na realidade, quando se considera a carga de nutrientes, a necessidade de tratamento vai além dos biodigestores, com a necessidade de implantar as lagoas de aguapés e de piscicultura em algumas propriedades.

Para fazer esta estimativa serão recuperados alguns dados da parte 2 desse relatório. O primeiro dado diz respeito à área apta para a dispersão dos dejetos na forma de adubo. O cálculo realizado aponta que para dispersar todo o volume de dejetos gerado pela suinocultura da bacia do rio Ariranha, seriam necessários, além de toda a área apta a receber dejetos da bacia, mais 14.794 hectares por ano.

Outro valor que será utilizado é o valor total do investimento para implantar biodigestores em toda a bacia. Essa medida reduziria o volume de dejetos

após o tratamento para que este não seja excessivo em relação às áreas da bacia aptas a recebê-los. Os cálculos apontam para o valor de R\$ 45 milhões.

De posse desses dois valores, pode-se chegar ao número de LNEDEs, que seria de 14.794 e ao preço inicial de cada LNEDE, que seria igual a aproximadamente R\$ 3.077,60 por hectare.

Vale ressaltar novamente que os valores referentes ao número de hectares e ao valor dos biodigestores se encontram sub-avaliados nessa estimativa. Porém, ao agregar o balanço de nutrientes para a implantação do planejamento, o número de hectares deverá aumentar mais que o valor dos sistemas de tratamento, que será aumentado apenas nos casos em que seja necessário implantar os sistemas terciários e, assim, o preço de cada LNEDE tende a diminuir com relação ao valor estimado.

A partir desses valores iniciais, vale realizar uma comparação entre o valor total do investimento em tratamento de dejetos e o valor da receita, dos custos e dos lucros totais de duas empresas integradoras que atuam na região e para as quais há dados disponíveis. Apesar do valor não se referir aos ramos específicos de atividade relacionada à utilização da carne suína, a comparação estabelece um indicador do impacto global do gasto para melhoria ambiental nessas empresas. A tabela 5.2 mostra esses dados.

12,52%. Tais valores mostram que o investimento em tratamento de dejetos não é tão grande em relação ao faturamento, custo e lucros das empresas integradoras. Principalmente quando se considera o escalonamento desse investimento no tempo por meio das metas anuais e a divisão de parte desses custos com os integrados. Porém a expansão da área para toda a região oeste catarinense pode tornar esses valores altos mesmo para as empresas integradoras.

A comparação realizada por meio da tabela 5.2 mostra outros dois pontos importantes. O primeiro diz respeito à existência de certa heterogeneidade entre as empresas que se apresentam nos indicadores acima calculados e na relação entre faturamento e custo e, faturamento e lucro de cada uma delas. Para a Sadia, o custo representa 67% da receita, enquanto que para a Perdigão, esse relação é de aproximadamente 63%. Por outro lado o lucro da Sadia representa 8% do faturamento e da Perdigão 6%. Essa heterogeneidade pode representar estratégias diferentes para o cumprimento da metas planejadas.

Outro ponto relevante é a necessidade de dividir os custos da implantação dos sistemas de tratamento entre empresas e criadores integrados, para assim, possibilitar um impacto menor sobre os criadores. A tabela 5 do anexo “A” mostra alguns dados do IBGE sobre a renda dos criadores de suínos. O valor mé-

Tabela 5.2

Comparação das informações financeiras com a necessidade de investimentos em tratamento de dejetos na bacia do rio Ariranha. *					
Informações financeiras - Exercício 2005	Empresas integradoras		Necessidade de investimento (x R\$ 1.000) (C)	Indicadores	
	Sadia (x R\$ 1.000) (A)	Perdigão (x R\$ 1.000) (B)		Indicador % (A/C)	Indicador % (B/C)
Receita Bruta de Vendas	7.999.220	5.915.585	45.530	0,57	0,77
Custo dos Produtos Vendidos	5.385.907	3.712.449	45.530	0,85	1,23
Lucro do Exercício	652.064	363.563	45.530	6,98	12,52

Fonte: Sadia, página internet informações referentes ao exercício de 2005.

<http://sadia.infoinvest.com.br/modulos/DFP.asp?codcvm=018848&arquivo=01884050.wfl&topic=3&language=ptb>, visitado em 27 de maio de 2006.

Perdigão página internet informações referentes ao exercício de 2005.

<http://sadia.infoinvest.com.br/modulos/DFP.asp?codcvm=018848&arquivo=01884050.wfl&topic=3&language=ptb>, visitado em 27 de maio de 2006.

Como pode ser visto na tabela 5.2, o montante de recursos necessários para tratar todos os dejetos da bacia do rio Ariranha representa apenas 0,57% do faturamento e 0,85% do custo total da Sadia e 0,77% do faturamento e 1,23% do custo total da Perdigão. Quando se estabelece uma comparação com o lucro percebe-se que o valor a ser investido em tratamento de dejetos representa uma parcela do lucro para a Sadia e a Perdigão de, respectivamente, 6,98% e

12,52%. Tal valor refere-se ao valor do lucro familiar total declarado pelos chefes de família. Tal valor é de R\$ 2.848,41, em valores de janeiro de 2006. Este valor representa 92,55% do preço de cada LNEDE. Portanto, há necessidade de escalonamento das metas de investimento por alguns anos para que seu cumprimento seja possível tanto para os integrados mais capitalizados quanto para os que tenham problemas para investir no sistema de tratamento. O presente trabalho adota

um prazo de planejamento de 10 anos e a forma de determinação das metas será com metas iguais para todo o período, exceto para os dois primeiros meses, para os quais foi estabelecida uma carência.

Para a implantação do planejamento na região é importante que os prazos e a forma de escalonamento das metas sejam discutidos na região e que os valores e prazos sejam adaptados à realidade local, considerando os valores calculados pelo balanço de nutrientes e aqueles a serem agregados pela implantação, em alguns casos de sistemas de tratamento terciário, além das condições de cumprimento das metas pelos integrados e pelas empresas integradoras.

A tabela 5.3 abaixo mostra a estimativa de valores do planejamento levando em conta os municípios da bacia do rio Ariranha. São calculados os valores do saldo inicial total e sua redução gradativa com o cumprimento das metas e o valor de cada meta. Os valores estão em número de LNED's e em reais.

Tabela 5.3

Estimativa do planejamento para tratamento dos dejetos na bacia do rio Ariranha.				
Preço de cada LNED R\$ 3.077,60				
No. Etapa	Saldo Devedor Total		Metas por etapa*	
	LNED's	Reais	LNED's	Reais
1	14.794	45.530.014,40		
2	14.794	45.530.014,40		
3	14.794	45.530.014,40	1849,25	5.691.251,80
4	12.945	39.838.762,60	1849,25	5.691.251,80
5	11.096	34.147.510,80	1849,25	5.691.251,80
6	9.246	28.456.259,00	1849,25	5.691.251,80
7	7.397	22.765.007,20	1849,25	5.691.251,80
8	5.548	17.073.755,40	1849,25	5.691.251,80
9	3.699	11.382.503,60	1849,25	5.691.251,80
10	1.849	5.691.251,80	1849,25	5.691.251,80
Totais	0	0,00	14794,00	45.530.014,40

* Metas das etapas 1 e 2 são zero em função da carência concedida de 2 anos

Por meio da tabela 5.3, percebe-se a necessidade de investimento anual de R\$ 5,7 milhões, aproximadamente. Esse valor total deverá ainda ser dividido entre as diversas empresas integradoras na proporção da sua contribuição para a poluição da bacia e será dividido com o criador integrado, o que reduzirá muito o custo para as empresas.

O problema está diretamente relacionado com as possibilidades de gastos dos produtores integrados. Isso é um problema na medida em que para cumprir a meta, é necessário que o biodigestor esteja funcionando, o que representaria um investimento, que seria em média de R\$ 44 mil por criador. Por isso

propõe-se a carência inicial de dois anos, para que os produtores e empresas possam traçar uma estratégia interna para realizar o investimento aproveitando as possibilidades daqueles criadores mais capitalizados em avançarem em relação à meta e conseguir um prazo maior para aqueles menos capitalizados.

A presente estimativa demonstra que os valores a serem investidos são altos para os integrados e para as empresas e que tais valores deverão aumentar muito com a sua expansão para toda a região oeste do estado de Santa Catarina. Por outro lado verifica-se a maior facilidade por parte das empresas integradoras em realizarem gastos no tratamento dos dejetos, uma vez que o pequeno rendimento dos criadores torna quase impeditivo que estes assumam os gastos sozinhos.

Para a busca da solução para o problema da poluição causada pela suinocultura na região é necessário que integradores e integrados discutam as respon-

sabilidades pelos investimentos a serem realizados. Para ambas as partes o tratamento dos dejetos é importante, para os integrados, que necessitam da água dos rios e fontes para a melhoria das suas condições de saúde e bem estar, assim como para as empresas, que precisam demonstrar práticas ambientalmente corretas para poderem ter entrada no mercado externo. A divisão de responsabilidades apenas será possível por meio de uma discussão entre as partes. Não há como solucionar o problema ambiental da região sem que haja uma divisão de responsabilidades sobre os investimentos no tratamento dos dejetos.

6 – CONCLUSÕES

Por meio do presente projeto de pesquisa chega-se às seguintes conclusões:

1 – Para a solução dos problemas de poluição ligados aos dejetos de suínos é necessário estabelecer uma divisão de responsabilidades entre integrados e integradoras baseado na negociação entre as partes.

2 – O planejamento de uma estratégia para a redução da poluição proveniente da suinocultura deve considerar todo o espaço da região oeste catarinense e não apenas a bacia do rio Ariranha.

3 – O planejamento para a redução da poluição local deve basear-se no balanço de nutrientes e não no volume de dejetos por hectare.

4 – Deve-se constituir uma estrutura para a gestão ambiental na região antes da aplicação de qualquer plano para a ação local.

5 – Os recursos arrecadados com o pagamento pelo não cumprimento das metas ambientais estipuladas devem ser direcionados para o financiamento de atividades ambientalmente corretas de diversificação das atividades familiares desenvolvidas na região que envolvem a produção integrada de suínos, gado leiteiro e milho e a implantação de agroindústrias familiares ligadas a estas atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPECS. Associação brasileira da indústria produtora e exportadora de carne suína. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br>. Acessado em: mar. 2006.

BRASIL, D. M. Apontamentos sobre o valor do prejuízo ecológico. Alguns parâmetros da suinocultura em Braço do Norte. Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

BERTO, J. L. Balanço de nutrientes em uma sub-bacia com concentração de suínos e aves como instrumentos de gestão ambiental. Porto Alegre, 2004. Dissertação (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade do Rio Grande do Sul.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Boletim Informativo de Pesquisa. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves; Porto Alegre: Emater, 2002.

EMBRAPA. Sistemas de tratamento de dejetos suínos: inventário tecnológico. Concórdia: Embrapa, 2005.

EPAGRI. Levantamento agropecuário de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2005.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA. Instrução normativa, n. 11 de 2000. Suinocultura. Santa Catarina, 2000.

GIROTTTO, A. F.; CHIOCHETTA, O. Aspectos econômicos do transporte e utilização dos dejetos. In: Tecnologia para o manejo de resíduos na produção de suínos – manual de boas práticas. Embrapa, 2004.

HENN, A. Avaliação de dois sistemas de manejo de dejetos em uma pequena propriedade produtora de suínos – condição de partida. Florianópolis, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina.

IBGE. Pesquisas agropecuárias. Rio

de Janeiro: IBGE, 2002. (Série Relatórios Metodológicos) Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Pesquisasagropecuarias2002.pdf. Acessado em: mai. 2006.

KONZEN, E. A. Dejetos de suínos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental como insumo agrícola. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 7. e SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA – AVESUI CENTRO-OESTE, 2. Seminários Técnicos de Suinocultura. 2005.

KUNZ, A. C.; CHIOCHETTA, O.; MIELE, M.; GIROTTTO, A. F.; SANGOI, V. Comparativo de custos de implantação de diferentes tecnologias de armazenagem, tratamento e distribuição de dejetos. Circular Técnica, 42. Concórdia: Embrapa, 2005.

KUNZ, A. C.; PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. Biodigestores: avanços e retrocessos. Concórdia: Embrapa, 2006.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações. Texto para discussão. Campinas: IE/Unicamp, 2004.

MPESC. Termo de compromisso de ajustamento de condutas: programa AMAUC – Consórcio Lambari. Florianópolis: Ministério Público do Estado de Santa Catarina, 2004.

OLIVEIRA, L. R. P. Biodigestor. SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 7., e SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA – AVESUI CENTRO-OESTE, 2. Seminários Técnicos de Suinocultura, 2005.

OLIVEIRA, P. A. Produção e aproveitamento do biogás. In: Tecnologia para o manejo de resíduos na produção de suínos – manual de boas práticas. Embrapa, 2004.

OLIVEIRA, P. A.; SILVA, A. P. Dimensionamento e construção de sistemas de armazenamento de dejetos

líquidos. In: **Tecnologia para o manejo de resíduos na produção de suínos – manual de boas práticas**. Embrapa, 2004.

OLIVEIRA, P. A.; NUNES, M.
A. Sustentabilidade ambiental da suinocultura. Concórdia: Embrapa, 2006.
Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_b6e9n1u.pdf. Acessado em: mar. 2006.

OLIVEIRA, P. A. et al. (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa/CNPSA, 2004.

POCOJESKI, E. et al. **Cobre, zinco e manganês em solos sob aplicação de dejetos líquidos de suínos na microbacia hidrográfica do rio Coruja/Bonito, Braço do Norte – Santa Catarina**. Lages: Fertibio, 2004.

SILVESTRO, M. L.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M. A.; DORIGON, C.; BALDISSERA, I. T. (Org.). **Os impasses sócias da sucessão hereditária na agricultura familiar**. Florianópolis: Epagri. Brasília: NEAD/MDA, 2001.

TESTA, V. M.; NADAL, R.; MIOR, L. C.; BALDISSERA, I. T.; CORTINA, N. **O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense (Proposta para discussão)**. Florianópolis: Epagri, 1996.

ZAGO, S. **Potencialidade de produção de energia através do biogás integrada à melhoria ambiental em propriedades rurais com criação intensiva de animais, na região do meio oeste catarinense**. Blumenau, 2004. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas.

ANEXO A - CONFIGURAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E INFLUÊNCIA DA SUINOCULTURA NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO ARIRANHA (SC)

INTRODUÇÃO

Os cinco municípios que compõem a bacia do rio Ariranha (Arvoredo, Ipumirim, Paial, Seara e Xavantina) estão localizados na mesorregião geográfica do Oeste Catarinense (ver Figura 1). Esta mesorregião faz parte da denominada Grande Fronteira do Mercosul, que abrange, além do Oeste Catarinense, o norte do Rio Grande do Sul e o sudoeste do Paraná. É historicamente uma região com grau de urbanização relativamente baixo, onde predomina a pequena propriedade¹² rural e precárias condições de moradia para uma parcela significativa da população (MAIA, 2006).

O objetivo deste relatório é apresentar uma análise descritiva para o perfil sócio-econômico dos municípios componentes da bacia do rio Ariranha (SC) e verificar a importância da suinocultura para a economia destas populações. Para cumprir tais objetivos, serão utilizadas informações da base de microdados do Censo Demográfico 2000 (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Além dos cinco municípios componentes da bacia do rio Ariranha, serão também apresentadas informações para o conjunto do Estado de Santa Catarina como base de comparação. Os valores dos rendimentos apresentados nas análises corresponderão a valores reais deflacionados para janeiro de 2005, utilizando o INPC (IBGE) especialmente corrigido para o Censo Demográfico 2000², e corresponderão ao agregado de todas as fontes de rendimentos: trabalho principal, outros trabalhos e rendimentos de outras fontes (aposentadoria, pensão, aluguel, etc.).

Perfil sócio-econômico da população

Primeiramente serão descritas as condições sociais básicas da população dos municípios que compõem a bacia do rio Ariranha. Como afirma Januzzi (2001), um indicador social é uma medida em ge-

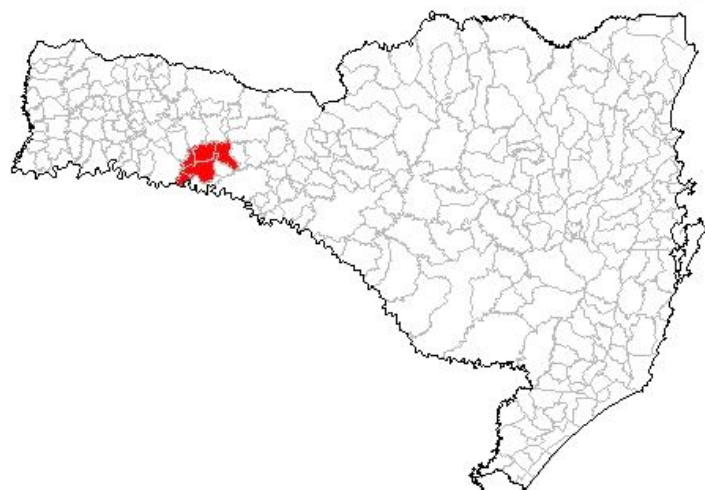


Figura 1 – Localização espacial dos municípios que compõem a bacia do rio Ariranha – Santa Catarina

¹² A economia é baseada na agroindústria e na agropecuária, com a produção de grãos, suínos, aves, gado de corte e leite, frutas, erva-mate e fumo (Fonte: Portal da Mesorregião Grande Fronteira Mercosul. Disponível em <http://www.mesorregiao-gfm.org.br/caracterizacao.html>)

² Fonte: IPEADATA. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br>. Acessado em 15 de fevereiro de 2006.

ral quantitativa que se propõe a retratar um conceito social abstrato, informando algo sobre o aspecto da realidade social, ou evidenciando mudanças que se processam na mesma. Entre as inúmeras propostas de indicadores sociais, a infra-estrutura domiciliar é uma das características fundamentais na mensuração da qualidade de vida da população e será adotada neste trabalho como dimensão de análise dos padrões sociais da população. A análise estará, entretanto, restrita à disponibilidade de informações da base de microdados do Censo Demográfico 2000.

Tabela 1 – Indicadores de infra-estrutura domiciliar

Indicador	Descrição
Água	Se o domicílio do integrante familiar possui água canalizada em pelo menos um cômodo, independentemente da proveniência (rede geral, poço, nascente etc.).
Luz	Se o domicílio do integrante familiar possui iluminação elétrica proveniente de rede geral, gerador, conversor de energia solar, etc.
Esgoto	Se o domicílio do integrante familiar possui umas das três formas de escoamento do esgoto domiciliar: rede coletora geral ou pluvial; fossa séptica ligada à rede coletora de esgoto; fossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto.
Lixo	Se o lixo do domicílio do integrante familiar é coletado diretamente por serviço ou empresa de limpeza, ou depositado em caçamba, tanque, ou depósito de alguma empresa de limpeza que irá posteriormente recolhê-lo.
Fone	Se o domicílio do integrante familiar possui uma ou mais linhas telefônicas instaladas, inclusive as que sejam partilhadas através de extensão de linha de outra unidade domiciliar ou não residencial.

A discriminação da população segundo padrões de infra-estrutura domiciliar foi feita neste trabalho segundo cinco indicadores simples: acesso à água canalizada, luz elétrica, esgotamento sanitário, coleta de lixo e telefone fixo (ver Tabela 1). São todos indicadores dicotômicos, ou seja, assumem valor unitário quando o integrante familiar apresenta uma das características no domicílio em que mora e valor nulo caso contrário. Nestas análises foram consideradas as famílias residentes em todos os tipos de domicílios: particulares permanentes; particulares improvisados e coletivos. Integrantes de famílias independentes que compartilhavam o domicílio herdaram as mesmas características de infra-estrutura domiciliar.

A Tabela 2 apresenta a percentagem da população dos respectivos municípios segundo acesso à bens e serviços de infra-estrutura domiciliar para o ano de 2000. São todos municípios pouco povoados, com população que oscilam do mínimo de 2 mil habitantes (Paial) ao máximo de 16 mil habitantes (Seara). Os indicadores sociais observados apontam para características de municípios tipicamente rurais, com baixo acesso a bens menos freqüentes nestas localidades, como esgotamento sanitário, coleta de lixo e telefone fixo. Apresentam, por outro lado, alta prevalência de luz elétrica nos domicílios: mais de 90%

da população possui acesso em todos os municípios da bacia. O município mais povoado, Seara, é o que apresenta, de maneira geral, os melhores índices de acesso à infra-estrutura domiciliar, embora com taxas bem inferiores à do Estado de Santa Catarina no que se refere ao acesso a esgotamento sanitário apropriado e coleta de lixo. Já nos pequenos municípios de Arvoredo e Paial praticamente não existe sistema de esgotamento sanitário, além dos menores índices de acesso à água canalizada e telefone fixo entre os municípios da bacia.

Os padrões de bem-estar das famílias residentes nos domicílios da bacia do rio Ariranha serão agora analisados definindo-se faixas de renda per capita.

Tabela 2 – População com acesso a infra-estrutura domiciliar - 2000

Município	População	% População				
		Água	Luz	Esgoto	Lixo	Fone
Arvoredo	2.305	83,2	92,8	6,9	19,3	21,3
Ipumirim	6.907	91,9	98,0	40,5	40,2	33,6
Paial	2.052	69,9	93,1	1,3	12,4	9,8
Seara	16.484	91,7	97,8	56,7	60,1	44,5
Xavantina	4.404	87,0	98,0	23,3	36,6	41,2
Estado de Santa Catarina	5.357.864	93,7	97,9	72,0	81,0	42,7

Fonte: Censo Demográfico 2000, microdados, IBGE.

Tabela 3 – População segundo classes de rendimento *per capita* - 2000

Município	População	% População				
		A	B	C	D	E
Arvoredo	2.305	3,0	6,6	22,4	25,5	42,4
Ipumirim	6.907	4,7	7,9	30,0	29,1	28,3
Paial	2.052	-	9,3	25,9	22,4	42,5
Seara	16.484	5,5	11,7	37,0	28,7	17,1
Xavantina	4.404	0,4	7,9	30,2	32,4	29,1
Estado de Santa Catarina	5.357.864	7,2	11,8	34,4	26,6	20,0

Fonte: Censo Demográfico 2000, microdados, IBGE.

A partir de valores próximos a múltiplos de salários mínimos de janeiro de 2005, período de referência dos valores deflacionados nesta análise, definiram-se faixas de renda per capita condizentes com distintos padrões de vida de uma família brasileira. Assim, a partir de múltiplos de 265 reais, valor pouco superior ao salário mínimo vigente em janeiro de 2005 (260 reais), foram criados cinco classes econômicas: A) acima de R\$ 1.325; B) entre R\$ 662,5 a R\$ 1.325; C) entre R\$ 265 a R\$ 662,5; D) entre R\$ 132,5 a R\$ 265; E) abaixo de R\$ 132,5.

pesca, piscicultura ou outros serviços auxiliares deste ramo, enquanto o termo não agrícola representa as demais atividades.

Com exceção de Seara, as atividades agrícolas prevalecem nos municípios da bacia do rio Ariranha, com percentagens entre 58% (Ipumirim) e 82% (Paial) dos ocupados, o que lhes conferem rendimentos médios bem inferiores à média do Estado de Santa Catarina.

Já a Tabela 5 apresenta as informações restritas aos ocupados na suinocultura no ano de 2000. Para esta

Tabela 4 – População ocupada na semana segundo setor de atividade - 2000

Município	Setor Agrícola			Setor Não Agrícola			Total		
	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med
Arvoredo	1.018	73,9	450,5	359	26,1	495,9	1.377	100,0	462,3
Ipumirim	2.263	58,1	536,5	1.630	41,9	826,4	3.893	100,0	657,9
Paial	871	81,6	415,6	196	18,4	580,5	1.068	100,0	445,9
Seara	3.099	35,9	745,5	5.542	64,1	850,4	8.641	100,0	812,8
Xavantina	1.887	72,0	353,2	735	28,0	767,6	2.623	100,0	469,4
Santa Catarina	465.040	19,3	525,2	1.941.636	80,7	1.132,8	2.406.676	100,0	1.015,4

Fonte: Censo Demográfico 2000, microdados, IBGE.

A Tabela 3 mostra que, com exceção de Seara, os municípios componentes da bacia do rio Ariranha apresentam baixos padrões econômicos, bem inferiores aos observados no Estado de Santa Catarina. Arvoredo e Paial apresentam, mais uma vez, os piores índices, tendo mais de 40% da população na classe E, com rendimento per capita inferior a 132,5 reais. A baixa classificação econômica também prevalece nos municípios de Ipumirim e Xavantina, com taxas de 57% e 62%, respectivamente, da população nas classes D e E.

A análise será agora feita somente sobre a população ocupada na semana, comparando, inicialmente, os setores de atividade econômica dos municípios (Tabela 4). Importante destacar que a denominação agrícola refere-se às atividades incluídas no ramo da agricultura, silvicultura, pecuária, extração vegetal,

classificação, foram consideradas as declarações de ocupação nos setores relacionados à criação de gado suíno, pocilga e criação de porcos, que correspondem ao único código 01204 da CNAE 2000 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

O pequeno número relativo de empregados e o predomínio de trabalhadores autônomos ou proprietários conta-própria (denominados, genericamente, de contas-próprias) entre os ocupados da suinocultura aponta para uma característica de pequenas propriedades criadoras de porcos na região. Em que pese os desvios provocados por erros amostrais da pesquisa³, todos os municípios apresentam percentagens próximas a 50% de contas-próprias trabalhando

³ O Censo Demográfico 2000 conta com dois tipos principais de questionários: um básico, aplicado a 100% dos domicílios; e outro amostral, aplicado a 10% dos domicílios nos municípios com população superior a 15 mil habitantes; e a 25% dos domicílios nos demais municípios.

Tabela 5 – Ocupados na suinocultura segundo posição na ocupação – 2000

Município	Empregado			Empregador			Conta-Própria			Não Remunerados			Total		
	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med	N Ocup	%	Rnd Med
Arvoredo	6	13,7	289,9	-	-	-	27	57,7	4.573,4	13	28,5	77,1	47	100,0	2.702,6
Ipumirim	34	7,9	397,8	-	-	-	210	47,9	2.215,5	193	44,2	17,9	438	100,0	1.101,3
Paial	0	0,0	0,0	-	-	-	5	25,0	1.129,2	14	75,0	228,3	19	100,0	453,6
Seara	155	21,8	505,8	11	1,5	602,2	356	49,8	2.627,9	192	26,9	0,0	714	100,0	1.428,5
Xavantina	81	12,4	427,5	19	2,9	1.247,2	325	49,5	927,6	232	35,3	19,5	658	100,0	554,7
Santa Catarina	3.225	21,2	486,4	357	2,3	14.430,6	6.196	40,8	2.803,4	5.425	35,7	31,8	15.202	100,0	1.595,5

Fonte: Censo Demográfico 2000, microdados, IBGE.

na suinocultura, com exceção de Paial, que apresenta apenas 19 empregados na suinocultura e predomínio da criação para o autoconsumo (não remunerado). Em Seara há uma maior participação de empregados, apontando para uma estrutura produtiva mais organizada neste município.

Há também que se destacar os rendimentos relativamente elevados dos ocupados na suinocultura, com valores, na maioria das situações, bem acima das médias dos ocupados dos respectivos municípios e Estado. Os contas-próprias, por sua vez, apresentam os maiores rendimentos médios da categoria em quatro dos cinco municípios estudados (exceção à Xavantina, onde os empregadores apresentam rendimentos médios ligeiramente superiores).

Para finalizar a análise, a Tabela 6 compara a massa total de rendimentos declarados para os ocupados na suinocultura e para o total das ocupações. Constatou-se que, embora os rendimentos da suinocultura representem apenas 1% da massa de rendimentos total dos ocupados no Estado de Santa Catarina, possui uma importância significativa nos municípios da bacia do rio Ariranha. Com exceção do município de Paial, onde prevalece a criação de porcos para o autoconsumo, a parcela dos rendimentos dos ocupados na suinocultura representa entre 15% (Seara) e 30% (Xavantina) do total de rendimentos dos municípios.

Tabela 6 – Massa total de rendimentos dos ocupados - 2000

Município	Renda Suinocultura (A)	Renda Total (B)	(A)/(B) * 100
Arvoredo	126.165,1	636.430,1	19,8
Ipumirim	481.968,9	2.561.138,9	18,8
Paial	8.756,1	476.170,7	1,8
Seara	1.019.991,6	7.023.235,2	14,5
Xavantina	365.003,7	1.230.965,3	29,7
Santa Catarina	24.255.243,8	2.443.800.753,3	1,0

Fonte: Censo Demográfico 2000, microdados, IBGE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apontou para as principais características sócio-econômicas dos municípios componentes da bacia do rio Ariranha, comparando, ao mesmo tempo, seus resultados com os observados para o Estado de Santa Catarina no ano de 2000.

Com exceção de Seara, são todos municípios tipicamente agrícolas, pouco povoados e com baixo acesso à serviços de esgotamento sanitário, coleta de lixo e telefone fixo. Dos cinco municípios analisados, Paial é o que apresenta a menor influên-

cia na suinocultura na economia local. Apresenta também a menor população da bacia e os piores índices sócio-econômicos. Nos demais municípios, constatou-se a significativa importância da suinocultura na geração de rendimentos, principalmente para os trabalhadores autônomos e proprietários contas-próprias. Entre estes, Seara, o mais populoso e desenvolvido, apresenta as melhores condições de infra-estrutura domiciliar e classificação econômica da bacia do rio Ariranha, onde a suinocultura é diretamente responsável por 15% dos rendimentos totais dos ocupados.

ANEXOS B - ASPECTOS FÍSICOS DA REGIÃO E DADOS SOBRE A POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

De acordo com Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F., Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004), há duas formas principais de poluição dos corpos hídricos, que se verificam quando se analisa a questão específica da bacia do rio Ariranha, ambos se relacionam com a atividade da suinocultura.

A poluição pontual ocorre devido a uma descarga de efluentes concentrados em um ponto específico do rio. Percebe-se esse tipo de contaminação quando há um despejo dos dejetos sem tratamento ou com tratamento parcial pelos criadores.

A poluição difusa é aquela que ocorre em diversos pontos do rio de forma distribuída e não concentrada. Essa forma de poluição acontece quando a erosão carrega os dejetos utilizados na agricultura quando esta é realizada em solos fora da aptidão de uso.

Os autores acima classificam o clima da região da bacia do rio Ariranha como sub-tropical e temperado constantemente úmidos, ou seja, possui a seguinte distribuição das chuvas: 27,2% no verão, 22,7% no outono, 23,4% no inverno e 26,6% na primavera. Também afirmam que o clima é chuvoso. Quanto à classificação dos solos, os autores verificam a seguinte distribuição: 1% como Cumes Erosionais, 14% com Encostas Erosionais, 67% como Encostas Erosional-coluviais e 9% como Fundos de Vales Erosionais.

Considerando as formas de poluição acima citadas, percebe-se que as características climáticas e do solo na bacia são propícios a uma situação de poluição difusa dos corpos de água.

O projeto GESTAR Ariranha realizou, também, a análise da qualidade da água considerando as fontes de águas superficiais, poços subterâneos e o monitoramento do rio Ariranha. Segundo os autores, dentre os parâmetros analisados destacam-se como indicativos da poluição proveniente da suinocultura, os seguintes:

→ Coliformes Fecais: Indica a poluição por dejetos de animais;

→ DBO5: Estimativa da quantidade de material orgânico;

→ Sólidos Totais: Representa o total de sólidos presentes na água oriundos da erosão e despejo de efluentes;

Para a análise das fontes, dois períodos foram considerados: Período 1 de 2001 a 2003 com amostragem não disponível no município da Arvoredo e Período 2 entre 25 e 28 de novembro de 2003 com análise de 17 fontes nos municípios da bacia. As pesquisas Chegaram aos seguintes valores:

→ Para o período 1: 73,4% das fontes analisadas apresentam-se contaminadas por coliformes fecais e totais, 17,2% por coliformes totais e apenas 9,4% das fontes apresentam água potável.

→ Para o período 2: 88% das fontes apresentaram contaminação com coliformes fecais e totais e 12% com água potável.

A análise dos poços profundos foi realizada no período de 2000 a 2003 em 6 poços da bacia, dos quais 50% apresentou contaminação por coliformes fecais e totais, 33% por coliformes totais e 17% da água potável.

O monitoramento das águas do rio Ariranha foi feito em agosto de 2001 e em junho de 2004 em pontos localizados na nascente, meio e foz do rio. Em ambas pesquisas percebe-se um padrão quanto aos parâmetros coliformes fecais e DBO5, ou seja, concentrações de maiores na nascente que vão reduzindo até a foz. Segundo os autores, este fator está diretamente relacionado à existência da atividade da suinocultura próxima à nascente do rio.

A tabela 1 mostra para o monitoramento realizado entre junho e agosto de 2004, para os parâmetros Coliformes fecais, coliformes totais e DBO5 o percentual de amostras que não atendem aos limites estabelecidos pelo COMANA nº 20/1986.

(Tabela 1)

Parâmetros	% das amostras que não atendem ao limite da classe do rio Ariranha (Classe 2)
Coliformes Fecais (NMP/100 ml)	54,2
Coliformes Totais (NMP/100 ml)	70,83
DBO5 (mg/l)	83

Fonte: Fonte: Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F., Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004).

Caracterização da Suinocultura na Bacia do rio Ariranha.

A bacia do rio Ariranha, no Oeste Catarinense foi colonizada por famílias vindas do estado do Rio Grande do Sul, que reproduziram na região a forma de produção caracterizada pela pequena propriedade. Tal estrutura se repete em cada município da bacia, sendo que, em média, 29% dos estabelecimentos possuem menos de 10 hectares e 83,5% menos de 30 ha como comprova a tabela 2.

(Tabela 2)

	Arvoredo		Ipumirim		Paial		Seara		Xavantina		% Média Acum
	%	% Acum	%	% Acum	%	% Acum	%	% Acum	%	% Acum	
Até 05	16,0	16,0	9,1	9,1	11,8	11,8	11,1	11,1	10,0	10,0	11,6
>05 a 10	16,2	32,1	18,2	27,3	25,5	37,3	14,5	25,6	12,9	22,9	29,0
>10 a 20	33,1	65,3	40,9	68,2	33,3	70,6	37,3	63,0	31,6	54,5	64,3
>20 a 30	18,6	83,8	18,2	86,4	17,6	88,2	19,6	82,5	22,1	76,6	83,5
>30 a 40	7,5	91,4	4,5	90,9	3,9	92,2	7,5	90,1	11,9	88,5	90,6
>40 a 50	4,2	95,6	4,5	95,5	3,9	96,1	3,9	94,0	4,1	92,6	94,8
>50 a 100	4,4	100	4,5	100	3,9	100	4,5	98,5	5,8	98,4	99,4
>100	0	100	0	100	0	100	1,5	100	1,6	100	100

Fonte: Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004).

A análise da produção em 18 municípios da micro região de concórdia, na qual se encontra a bacia do rio Ariranha mostra a importância da combinação entre atividades, principalmente entre a produção de milho com a bovinocultura de leite e a suinocultura. Tal combinação gera a possibilidade de redução de custos nessas atividades, pois, pode-se utilizar o milho na alimentação do plantel de gado ou de suínos e os dejetos do plantel como adubos para a plantação de milho. A tabela 3 mostra com dados do Censo 2000, os principais sistemas de produção existentes na micro região de Concórdia.

(Tabela 3)

Sistemas de Produção	Unidades de Produção	Percentual
Produtor de Grãos	1.879	17,8
Lavoura de Matéria-Prima (fumo)	530	5,0
Lavouras de milho mais bovinos de leite	3.006	28,4
Lavouras de milho mais suinocultura	1.640	15,5
Bovinicultura de leite	481	4,5
Suinocultura	1.687	15,9
Avicultura	1.357	12,8
Total	10.580	100,0

Fonte: Fonte: Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004).

Dentro da bacia do rio Ariranha se encontram 3 sistemas de produção principais: a Unidade Produtora de Leitões (UPL), que compreende a fase inicial do processo de criação, a Unidade de Recria e Terminação (R+T) recebe o leitão e o cria até o momento do abate, que também é feito nessa unidade. Nesses dois casos, há uma divisão de atividades no processo. Por último o sistema de Ciclo Completo, que realiza todo o processo de criação em um estabelecimento. De acordo com os autores, a criação de ciclo completo é uma evolução em relação aos dois ou-

tros sistemas, pois garante ao criador o acúmulo da margem dos dois outros processos. A tabela 4 mostra o número de criadores por sistema de produção.

(tabela 4)

Sistema de Produção	Nº de produtores	% do nº de produtores	Total de Animais
Ciclo Completo	141	25,2	8.440 matrizes
U. P. Leitão	273	48,7	26.735 matrizes
R+T	166	26,1	73.938 cabeças
Total	560	100	

Fonte: Fonte: Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004).

Apesar do arranjo entre suinocultura e a produção de milho e da alta produtividade dessa atividade na região oeste de Santa Catarina, a atividade tem passado nos últimos 20 anos por uma crise, que teve como consequência a exclusão de $\frac{3}{4}$ dos produtores e a concentração da produção local. Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004). A tabela 5 mostra a concentração da produção de suínos em 3 municípios, Arvoredo, Ipumirim e Paial e o grande número de propriedades em Seara e Xavantina.

(tabela 5)

Município	Nº de Produtores
Arvoredo	49
Ipumirim	14
Paial	6
Seara	181
Xavantina	290
Total	540

Fonte: Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004)

Dessa maneira, o volume de dejetos produzidos por produtor aumentou para além da possibilidade de uso dentro da propriedade. Além disso, a má qualidade dos dejetos, que apresentam excesso de água, o alto custo de transporte e a falta de equipamentos de distribuição e armazenagem inviabilizam a venda no mercado do excedente de dejetos gerado. Simon, A.A, Baldissera, I.T., Espírito Santo, F, Floss, P.A., Massotti, Z., Cortina, C.(2004).

O despejo do excedente de dejetos nos rios é uma das principais fontes de poluição da bacia. Para resolver o problema deve-se enfrentar a questão do manejo dos dejetos para que seja gerado um esterco comercializável como resultado de um tratamento de efluentes eficaz do ponto de vista da retirada de substâncias poluentes.

Desse ponto de vista, o uso de biodigestores está se implementando em diversas propriedades da bacia. Deve-se analisar, porém, como sua implementação está sendo conduzida e se há outros métodos de manejo dos dejetos que possuam as características acima.

ANEXO C - OS SISTEMAS DE TRATAMENTO E MANEJO DOS DEJETOS DE SUÍNOS

De acordo com a EMBRAPA e SEBRAE (2003) há cinco classificações principais para os sistemas de tratamento de dejetos suínos, são eles:

→ Tratamento preliminar: Objetiva a retirada apenas dos resíduos sólidos mais grosseiros existentes. Exemplo: Peneiras e caixas de areia.

→ Tratamento primário: Retira os sólidos em suspensão. Exemplos: decantação e filtração.

→ Tratamento secundário: Objetiva a retirada de sólidos dissolvidos e da matéria orgânica por meio de processos biológicos de digestão. É composta por processos aeróbios, que utilizam microorganismos que necessitam de oxigênio, e por processos anaeróbios, que não necessitam de oxigênio. Exemplo: Biodigestores e esterqueiras.

→ Tratamento terciário: Objetiva a retirada final da matéria orgânica. Exemplo: filtros biológicos, lagoas de polimento.

→ Sistemas Integrados: Integra diversos dos sistemas anteriores para realizar o tratamento dos dejetos.

Os sistemas integrados são aqueles que possuem o melhor desempenho na retirada da matéria orgânica. O presente estudo restringirá a análise a três sistemas de tratamento dos integrados de dejetos, ou seja, às camas de maravalha, que não geram efluentes para o rio e ao sistema que integra um biodigestor, a outros sistemas de tratamento.

Os dois sistemas existentes de criação de suínos em camas de maravalha eliminam completamente os dejetos e aproveitam totalmente os dejetos como esterco.

Outro sistema integrado que se destaca é o que integra um biodigestor, um tanque de sedimentação horizontal, um tanque de algas e um tanque de piscicultura. Tal sistema é importante pelo fato de os biodigestores já estarem em utilização na bacia do rio Ariranha.

ANEXO D- RESUMO DAS ENTREVISTAS:

1- PROPRIETÁRIOS PRODUTORES DE SUÍNOS PARA TERMINAÇÃO:

São produtores que criam suínos que chegam às suas propriedades, em média, com 25kg até que cheguem a, em média 110 kg. Das propriedades os suínos seguem para o abate nas agroindústrias.

- Proprietário 1 (P1):

Possui uma área de 25 ha em que exerce a atividade de criação de suínos em regime de parceria para a terminação de porcos para a empresa COPÉRDIA. Segundo P1, o processo de parceria estabelece a seguinte divisão de responsabilidades: o proprietário se responsabiliza pelas instalações, mão de obra, energia elétrica e pelo manejo dos dejetos e a indústria integradora fornece a ração e o medicamento em regime de cotas máximas a partir das quais o proprietário passa a incorrer em custos.

A estrutura produtiva para a criação de animais se divide em duas atividades principais: a criação e suínos tem capacidade para a criação de 260 animais, que ficam 120 dias nas instalações para engordar até o peso de abate, quando são vendidos a R\$ 15,00 por suíno, equivalente a R\$ 3,75/suíno/mês. A criação de gado de leite utiliza pastagens plantadas para 15 vacas leiteiras.

O manejo dos dejetos é feito por meio de duas esterqueiras com capacidade para 150m³ cada e dois tratores que transportam os dejetos da esterqueiras até o local onde são distribuídos pelas pastagens. Há uma estrutura de compostagem para os animais mortos, que dura 120 dias. Os dejetos e o material da compostagem de animais mortos são utilizados completamente na pastagem.

Ao ser perguntado a respeito da sua opinião entre os sistemas de integração com a agroindústria e a produção independente, P1 respondeu que a integração com a agroindústria reduz o valor do ganho, porém há uma segurança maior face as crises pelas quais tem passado o setor.

- Proprietário 2 (P2):

Possui uma área de 10 alqueires em que exerce a atividade de criação de suínos em regime de parceria para a terminação de porcos para a empresa Moimho Siotta.

A estrutura produtiva se divide em três atividades principais: a criação de suínos, gado leiteiro e lavoura de milho. A criação de suínos tem capacidade para a criação de 240 animais por 120 dias. Apesar dos animais já chegarem vacinados, ocorrem entre 8 e 9 mortes de suínos no processo de criação. Pelos animais carregados a empresa paga o valor de R\$ 2,00/suíno/mês. Segundo P2, o fato de sua estrutura ser dimensionada para 240 animais tona-se um impedimento à sua integração com as grandes indústrias. A criação de gado de leite utiliza pastagens plantadas para 17 vacas leiteiras. P2 afirma que o lucro pela venda do leite está maior do que o lucro da criação de suínos. Há, também, uma área de plantação de milho em que são utilizados dejetos de suínos.

O manejo dos dejetos é feito por meio de uma esterqueira com capacidade para 54m³ e uma bomba para a distribuição de dejetos nas pastagens e no milharal. A bomba possui valor de investimento de, aproximadamente, R\$ 3 mil.

Ao ser perguntado a respeito da utilização dos dejetos nas pastagens e na plantação de milho, P2 afirmou que há falta de dejetos para adubar a pastagem. A grande utilização de dejetos como adubo tornou-se possível com a agregação da criação de gado de leite porque nessa atividade os dejetos são utilizados 3 vezes por ano enquanto que na lavoura de milho a adubação é feita apenas uma vez por ano.

P2 ainda disse que a legislação ambiental (TAC) lhe permite aumentar sua produção de suínos para até 400 suínos por lote, mas seria necessário aguardar o pagamento de duas parcelas do financiamento que já havia pego para realização de melhorias na propriedade e isso ocorreria em 2 anos.

- Proprietário 3 (P3):

A propriedade possui 25 ha com uma criação de suínos para terminação em regime de parceria com a Seara, da qual é obrigado a comprar todos os insumos. Tal compra ocorre de maneira indireta, uma vez que a empresa fornece a alimentação, porém o valor dos insumos da empresa tem relação direta com o valor pago pelo suíno. Tal valor encontra-se em R\$ 10 /porco, equivalente a R\$ 2,5/porco/mês.

Também há criação de gado de leite na propriedade, com 15 vacas que produzem 15 l/dia cada uma.

Sua criação gera um volume de 10 mil litros de dejetos por (dia) os quais são utilizados para adubar as pastagens. O criador possui uma esterqueira para o tratamento dos dejetos e utiliza o caminhão da prefeitura municipal de Xavantina para distribuir os dejetos pela pastagem da propriedade. Pelo serviço de distribuição de dejetos ele paga R\$ 16/hora de trabalho. A utilização dos dejetos de suínos na pastagem é vantajosa em virtude do alto custo de utilização do adubo químico. Em momentos de crise, como o atual, o dejetos tem maior valor para os criadores que o próprio suíno.

O criador deseja modificar o sistema de criação para o Ciclo Completo, para assim conseguir maiores ganhos com a suinocultura.

2- PROPRIETÁRIOS DE UNIDADES PRODUTORAS DE LEITÃO (UPL)

São proprietários que possuem as matrizes (fêmeas) e os reprodutores (machos) e cuidam do processo de reprodução dos suínos e da engorda dos suínos até 25kg, em média. O processo de produção de leitões tem sofrido uma nova divisão em que um criador cuida do processo de reprodução e dos leitões até que eles consigam se alimentar sem ajuda e outro criador cuida dos leitões a partir daí até que alcance o peso de 25 kg.. Porém tal divisão não foi considerada na escolha das unidades visitadas por ainda não representar o conjunto do processo produtivo.

- Proprietário 4 (P4):

A propriedade possui 15 ha onde são criados suínos no sistema de UPL, até 25 kg com ração produzida na própria região. O sistema possui certa independência da agroindústria, mas maior parte dos leitões é direcionada para a Perdígão ou levado para São Paulo.

A propriedade possui 430 matrizes que geram uma saída de 150 leitões por semana. Ao todo há na propriedade, aproximadamente, 2.500 cabeças de suíno com uma taxa de mortalidade de 3% das cabeças. Além da criação de porcos há 8 vacas leiteiras na propriedade.

A vazão de dejetos gerados na propriedade é de 8 a 10 m³/dia e sua estrutura de manejo dos dejetos é composta por uma esterqueira e uma bioesterqueira,

com uma retenção de aproximadamente 15 dias. A destinação dos dejetos é a lavoura ou a pastagem dos vizinhos. Há também uma estrutura de compostagem para os animais mortos.

A propriedade possui um gasto de energia que chega a R\$ 1.000,00/mês. Fato que é influenciado pelo uso de um aquecedor para o chiqueiro e uma bomba para a distribuição de dejetos.

- Proprietário 5 (P5):

Possui uma propriedade de 60 ha e atualmente trabalha integrado à Seara no processo de produção de leitões (UPL).

A propriedade possui 200 matrizes, com aproximadamente 4.000 cabeças. A empresa integradora paga um valor que, segundo P5, ainda garante um lucro na produção.

O tratamento dos dejetos na propriedade é feito por meio de 3 esterqueiras com uma capacidade total de 1.200 m³ de dejetos com retenção por 60 dias. Possui também uma bomba para a distribuição de dejetos na propriedade. Para P5 há falta de dejetos para suprir a demanda por esterco na região.

P5 afirma que a empresa dá orientações para a produção. Também recebe orientações do pessoal da FATMA sobre o manejo dos dejetos.

Para P5, o grande problema existente na região é a concentração de grandes quantidades de suínos em pequenas áreas de terra. Isso faz com que a maioria dos grandes criadores joguem parte dos dejetos no meio ambiente sem tratamento. Há informação aos proprietários, sobre os problemas decorrentes do despejo dos dejetos nos rios sem o tratamento completo necessário, porém, não há consciência por parte de grande parte dos criadores.

A solução de tratamento dos dejetos por biodigestores é considerada boa por P5, que acha a economia de energia uma grande vantagem do sistema.

3- PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM CICLO COMPLETO:

A produção de suínos em Ciclo Completo é realizada por criadores que atuam em todo o processo na criação do suíno, desde a reprodução até a terminação. Atualmente a produção em Ciclo Completo é realizada por produtores independentes, uma vez que

as empresas integradoras aceitam apenas criadores que trabalham com o processo de criação em UPL ou terminação.

- Proprietário 6 (P6):

A propriedade possui 110 matrizes, com aproximadamente 1.500 cabeças, no regime de Ciclo Completo, o qual é tradição na sua família, sendo 50% da produção integrada à empresa Aurora e 50% da produção é independente da agroindústria. Também cria gado de corte, por tradição familiar, apesar do custo maior em relação à criação de gado leiteiro. Emprega duas pessoas na produção, que com ele mesmo completam 3 pessoas trabalhando.

O manejo dos dejetos se dá com o uso de duas esterqueiras com capacidade de armazenagem de 450 m³ e retenção de 45 dias, para posterior utilização na adubação das pastagens. Possui também uma composteira para animais mortos.

O consumo de energia na propriedade é de aproximadamente R\$ 800,00 por mês e afirma que o uso de biodigestores seria interessante para sua propriedade pela economia de energia, porém, o custo do investimento é muito alto.

O produtor tentou adotar a criação por cama de maravalha, mas voltou atrás por duas razões. Primeiro pelo problema sanitário pela propagação da doença Linfadenite entre os suínos. Outro fator foi o alto custo de aquisição da maravalha R\$ 40,00/m³, tal valor implicava um custo de R\$ 15 mil a cada dois anos com a substituição da maravalha.

Para P6, no momento de crise fica claro o processo de exploração pela agroindústria, quando há crise na suinocultura, há uma grande diferença no faturamento do criador integrado e do independente. P6 também admite que o produtor independente deveria se responsabilizar pelo manejo dos dejetos enquanto que para os produtores integrados deveria haver uma participação da empresa integradora.

Embora atualmente não esteja ganhando dinheiro com a suinocultura P6 considera a criação de leitões mais lucrativa.

4- INTERMEDIÁRIO

O intermediário que foi entrevistado possui uma criação própria de suínos em regime de UPL, na qual é independente e, além disso, possui 5 mil matrizes e 18 mil suínos de outros produtores integrados a ele.

Possui parceria com 97 famílias. Seus principais mercados para venda são a perdigão e o comércio das carcaças em São Paulo.

Seu carregamento diário de suínos chega a 300 animais e o valor pago aos parceiros pelo intermediário é de R\$ 3/porco/mês.

Na sua opinião o biodigestor é necessário para reduzir os custos dos integrados no transporte dos dejetos e com o consumo de energia. Também considera que a prefeitura não deveria ser responsável pelo transporte dos dejetos.

5- COOPERATIVA DO LEITE - COPLAX

O início da cooperativa COPLAX está relacionada ao projeto GESTAR como uma forma de ajuda aos pequenos produtores de leite, que não tinham vantagem em se integrar à agroindústria.

A entrada na cooperativa é compensadora apenas para uma produção de até 5 mil l de leite por mês, acima disso, é compensadora a associação com as agroindústrias da região, pelos incentivos que estas dão aos grandes produtores. Atualmente a cooperativa possui 120 cooperados que produzem 250 mil l mês.

A composição de preço da cooperativa é a seguinte: o valor total recebido pela cooperativa na venda do produto no mercado é de R\$ 0,45/l, desse valor é descontado o frete, equivalente a R\$ 0,05/l e o valor de uma taxa de administração da cooperativa, de R\$ 0,01/l. Chega-se então ao valor pago ao cooperado, de R\$ 0,39/l.

O negócio do leite com as empresas integradoras penaliza o pequeno produtor por repassar o custo do frete para o produtor. Segundo a COPLAX, caso o seu preço passe de R\$ 0,45 passa a ser compensador para os grandes produtores entrar na cooperativa fato que incentivaria a concentração.

Atualmente uma vaca leiteira (holandesa) custa, aproximadamente, R\$ 1.600 e tem vida útil de 8 a 10 anos, sendo que cada vaca necessita de uma área de 50 m².

Quanto a adequação dos produtores à instrução normativa n 51, que regulamenta a produção de leite, a COPLAX diz que antes da compra de equipamentos como o resfriador, o produtor deve tratar da melhoria geral da higiene da propriedade. Atualmente o resfriador custa, aproximadamente, R\$ 8.000,00.

- Produtor de leite 1 (PL1):

A propriedade possui 56 ha em que é feita a produção de milho, gado de leite e suínos por três pessoas da família. O milho é cultivado para consumo próprio.

A criação de suínos é integrada à empresa Aurora. Para o manejo dos dejetos, PL1 utiliza uma bomba para distribuir os dejetos pelas pastagens e pela plantação de milho.

A produção de leite é considerada mais segura pelo produtor e é realizada pela ordenha de 14 cabeças que produzem 10 l/dia, que são todos vendidos à COPLAX. O PL1 pagou R\$ 10 mil pelo resfriador, financiado com juros de 0,7% ao mês.

- Produtor de leite 2 (PL2):

Possui uma propriedade de aproximadamente 60 ha, onde cria suínos no regime de parceria e gado de leite para venda à COPLAX e também planta milho. Três pessoas trabalham nessas atividades.

Possui 3 mil suínos cujos dejetos são tratados em uma bioesterqueira com uma retenção de 90 dias. Diz necessitar de financiamento para instalar um biodigestor.

A produção de aproximadamente 6 mil l/mês leite vem de 20 cabeças de gado leiteiro que são acondicionados em um resfriador. PL2 afirma que uma boa vaca leiteira custa aproximadamente R\$ 5 mil.

PL2 acha que o financiamento governamental não chega no agricultor.

6- PREFEITURA MUNICIPAL DE XAVANTINA

A Prefeitura Municipal de Xavantina possui uma série de programas para ajudar os agricultores do município.

Na área de conscientização dos agricultores e assistência técnica a prefeitura realiza palestras com os agricultores e possui dois veterinários que fazem plantões no final de semana.

A prefeitura realiza grandes investimentos em máquinas e equipamentos para prestarem serviços aos agricultores da região. Para o transporte dos dejetos entre propriedades ou mesmo dentro da propriedade a prefeitura aluga a custo subsidiado 2 caminhões tanque e 8 tratores. Para a construção de esterqueiras

e outras obras nas propriedades da região a prefeitura aluga o maquinário para fazer a terraplanagem.

Também são feitos serviços de reparos nas estradas de terra por meio de rolos compressores e a prefeitura possui, ainda, duas retroescavadeiras.

Segundo o secretário de agricultura, a demanda por esses serviços surgiu com a intensificação da fiscalização feita pela Fatma. Esta concede licenças ambientais com prazo de 1 a 3 anos e multa os criadores que jogam dejetos no rio. O valor mínimo das multas são de R\$ 1 mil.

7- PEQUENA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR (ALTERNATIVA DE RENDA À SUINOCULTURA)

Com a crise na suinocultura e a tendência, por parte das agroindústrias trabalhar apenas com os criadores maiores que 260 animais, os pequenos agricultores da região se reuniram em cooperativas que reúnem diversas agroindústrias em uma região.

As agroindústrias visitadas são no município de Seara e pertencem à Central de Agroindústrias Familiares (UCAF) que possui uma linha de produtos chamada Sabor Colonial esta congrega ao todo 9 cooperativas na região. A UCAF possui uma estrutura com um engenheiro de alimentos, um técnico e o código de barras da marca Sabor Colonial, além disso possui a certificadora Ecovida.

Foram visitadas as seguintes agroindústrias:

- Linha São Paulo: Produção de ovos e de produtos de agricultura orgânica
- Linha Felipe: Produz farinha de milho (Fubá) com um moinho colonial
- Agroindústria Berno: Produz embutidos de porco
- Agroindústria Bólis: Produz queijos

O diferencial dessas agroindústrias está na qualidade dos produtos, que além de obdecerem a legislação, são produzidos de forma semi artesanal aliando técnicas passadas pela diversas gerações familiares aos recursos dados pelo maquinário industrial. Outro fator importante que caracteriza tais indústrias é a consciência de que tais diferenciais são fundamentais para a sobrevivência do negócio.

As quatro indústrias visitadas têm uma demanda que excede a oferta atual. O caso específico da indústria Bólis, não há projeto de aumentar a oferta pelo fato de que isso somente seria possível com uma queda na qualidade do produto, então é preferível manter a oferta atual para não perder sua principal característica.

Na linha São Paulo os produtos da horta são certificados como orgânicos pela Ecovida que estabelecem os padrões de qualidade para a produção orgânica. Nos produtos da Linha São Paulo existem 5 famílias cooperadas e trabalham 13 pessoas que são remuneradas de acordo com o número de horas trabalhadas, independente do valor agregado nas atividades.

A agroindústria da Linha Felipe trabalha com um moinho de pedra, que apesar de não ter um alta produtividade, gera um produto de qualidade e sabor diferenciado.

A agroindústria Berno utiliza sua própria criação de suínos para a produção de embutidos de porcos. Possui planos de aumentos da produção e está retirando uma licença estadual para poder vender seus produtos em outros municípios. Possui uma lucratividade de 20% na produção industrial.

8- PRODUTOR DE SUÍNOS (P7)

O produtor P7 possui diversas informações a respeito da relação entre os produtores integrados e as empresas integradoras.

Sua experiência mostra que as empresas impõem todos os seus interesses aos produtores e não há margem de negociação. Isso se estende desde os serviços que impõem aos agricultores até a assinatura do contrato, que é feita sem nenhuma possibilidade de mudança em relação ao modelo pronto trazido pela empresa.

No caso da Seara, houve a imposição de que os produtores aceitassem equipes da empresa realizando a lavagem das instalações e por esse serviço deveriam pagar o valor de R\$ 0,60 por animal. Serviço que antes era realizado pelo próprio criador.

Outro ponto polêmico é a discussão do custo de produção em comparação ao valor pago pelo suíno. Segundo P7, o custo de produção por animal calculado pela Embrapa, com auxílio dos produtores é de R\$ 23,26 (durante os quatro meses por lote na propriedade). O valor calculado anteriormente pela Embrapa era de R\$ 15,80. O aumento do valor foi obtido quando se agregaram os seguintes itens:

1 - que a distribuição dos dejetos nas plantações e pastagens é feita por máquinas e representa um custo para o produtor de R\$ 29,00 por hora. Foi computado o custo da distribuição feita pela prefeitura, que é de R\$ 9,00 por hora;

2 - que o uso da mão de obra na criação de suínos mais do que 4 horas por dia para uma pessoa em uma pocilga de 500 animais. O tempo de 4 horas por dia para uma pessoa é suficiente apenas para o trato dos animais, mas não corresponde ao total das atividades executadas em função da criação. Não conta o tempo de limpeza diária e lavagem da pocilgas, o tempo de carregamento e descarregamento de animais, o tempo de manejo dos dejetos, o tempo de vacinação dos animais. O tempo diário real gasto com atividades para uma pessoa seria de 12 horas. Para o cálculo da remuneração dessa pessoa, foi calculado um salário mínimo, sem engargos trabalhistas.

Apesar de o custo ser de R\$ 23,26 por animal, o valor médio pago por suíno beira os R\$ 10,00, ou seja, aproximadamente 43% do custo de produção. Tal valor cobre parte dos custos e não cobre por exemplo a depreciação das instalações, que são de R\$ 6,00 por animal, para uma pocilga para 500 animais.

A responsabilidade pela mortalidade dos animais é também, polêmica, pois os animais são trazidos pela empresa com 22 a 23 kg e uma quantidade de 13 kg por animal em ração. Essa primeira carga de ração é medicada, portanto durante os primeiros 15 dias que dura essa ração, não há mortalidade de animais. Os próximos lotes de ração não são mais medicadas e isso faz com que haja um aumento na mortalidade dos animais. Essa mortalidade acaba sendo paga pelos produtores.

Outro ponto que onera os produtores são os medicamentos, pois, as vacinas são pagas pelos produtores.

A distribuição dos dejetos como responsabilidade da empresa é reivindicada pelos produtores. No Termo de ajustamento de conduta (TAC), assinado pelos suinocultores, os criadores assumiram a responsabilidade pelo tratamento dos dejetos. A política das empresas integradoras no que diz respeito ao TAC é de rescisão dos contratos de integração em caso de descumprimento.

O produtor afirma que tais reivindicações se justificam pelo fato de o animal, no sistema de parceria, pertencer à empresa, e não ao produtor, ou seja, o que diz respeito ao animal deveria ser responsabilidade da empresa e o que diz respeito às instalações deveria ser responsabilidade do produtor. Os dejetos seriam, por sua avaliação custo proveniente do animal.

No caso de produtores em ciclo completo os dejetos deveriam ser responsabilidade do produtor, pois os animais seriam do produtor, nesse caso.

9- JAMES LUIS BERTO, PROFESSOR DOUTOR DA UNOCHAPECÓ.

Propostas adotadas para a região estão baseadas na utilização dos dejetos de suínos como fertilizantes, extraíndo o volume de nutrientes do ambiente por meio dos grãos de milho ou do leite bovino.

Para que isso seja possível, deve haver um equilíbrio entre a produção de nutrientes pelos suínos, aves e bovinos e o seu aproveitamento pelas plantas nas lavouras e nas pastagens.

O trabalho do professor baseia-se no balanço de nutrientes na região de Concórdia, região que possui as mesmas características da bacia do rio Ariranha, nas áreas em que é possível utilizar os dejetos como fertilizante.

As conclusões a que chegou com sua Tese de doutoramento foram as seguintes: - A bovinocultura de leite não seria capaz de exportar nutrientes para fora da bacia uma vez que gera seus próprios dejetos e já estaria contribuindo para o incremento no volume de nutrientes.

- A alternativa de utilização dos dejetos para adubar as lavouras da região também não seria viável, uma vez que do total dos dejetos gerados por suínos, aves e bovinos gerados, de cada 8 partes de fósforo 1 era exportada via produção o restante ficava no ambiente; no caso do nitrogênio de cada 10 parte, 1 era exportada via produção.

As conseqüências dos resultados acima são os seguintes:

As esterqueiras e mesmo os biodigestores eliminam apenas o carbono dos dejetos, mas não eliminam os nutrientes, como nitrogênio e fósforo e em não elimina o cobre e o zinco.

O excesso de nitrogênio é perigoso por se volatilizar na forma de amônia e gerar a chuva ácida. A parte do nitrogênio que permanece no solo se transforma em nitrato e pode alcançar o lençol freático ou ser arrastado para os rios poluindo as águas superficiais. O nitrato é substância considerada altamente cancerígena que não poderia ser ingerido nem por seres humanos nem por animais.

O excesso de Fósforo contamina o solo e reduz sua produtividade.

A generalização do uso de esterqueiras gerou melhoras pela retirada do carbono e patógenos e melhorando a aparência das águas, que se tornam mais

transparentes, porém, existem no meio ambiente substâncias que são altamente cancerígenas.

A solução para resolver tal problema seria a desconcentração regional da produção de suínos para áreas onde haja maior possibilidade de utilização dos dejetos na agricultura e nas pastagens.

Para desconcentrar a produção de suínos deveria ser considerada, ao invés dos atuais 50 m³ de dejetos por hectare, os valores de nutrientes gerados após o tratamento dos dejetos em cada propriedade, considerando as tecnologias adotadas para nutrição e tratamento de dejetos e a partir daí, a capacidade de exportação dos nutrientes via lavoura ou leite para estabelecer um volume de nutrientes por hectare plantado em cada propriedade para estipular o número máximo de suínos por propriedade.

James Luis Berto também, disse que há uma estratégia da grande agroindústria em concentrar a produção de suínos em um certo raio dos abatedouros. Dentro desse raio o custo de transportes dos suínos e de alimentos seriam menores.

