

Cláudio Rocha de Miranda

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA
SUSTENTABILIDADE DA SUINOCULTURA**

**Florianópolis
2005**

Cláudio Rocha de Miranda

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA
SUSTENTABILIDADE DA SUINOCULTURA**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da
Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito parcial para obtenção do título
de doutor em Engenharia Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Paulo Belli Filho.

**Florianópolis
2005**

Miranda, Cláudio Rocha de

Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura em Santa Catarina : Cláudio Rocha de Miranda - Florianópolis, 2005

Viii,

Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental.

Título em inglês: Evaluation of strategies for sustainability of the pig production in State of the Santa Catarina´.

AGRADECIMENTO

Agradeço à EMBRAPA pela liberação para realizarmos este trabalho, bem como pela bolsa de auxílio tese.

Ao Professor Paulo Belli Filho, pelos ensinamentos, pelo apoio e incentivo.

À Professora Julia Silvia Guivant pela paciência nas consultas extras e pelas sugestões na qualificação do projeto.

Aos colegas da Embrapa Antônio Lourenço Guidoni pelo incentivo que prestou em diversos momentos e pelas instigantes conversas que tivemos durante esses últimos quatro anos.

Ao colega Arlei Coldebela pelo inestimável apoio prestado na realização das análises estatísticas referentes ao diagnóstico da suinocultura na bacia do rio Jacutinga, apresentadas no capítulo 3

Ao colega da Embrapa Suínos e Aves Paulo Armando de Oliveira, meu conselheiro acadêmico, agradeço pela colaboração em diversos os momentos e, especialmente, pela leitura e sugestões apresentadas em relação ao capítulo 7.

Para finalizar, meu agradecimento de modo muito carinhoso à minha mulher Cláudia e a meus filhos Rodrigo e Daniel pela paciência e dedicação nestes quatro anos de “solidão acompanhada”.

RESUMO

O presente trabalho tem objetivo realizar uma caracterização mais abrangente da questão ambiental da suinocultura desenvolvida no âmbito da microrregião de Concórdia-SC (bacia do rio Jacutinga), bem como de analisar o potencial das diferentes respostas ambientais que têm sido apresentadas para o enfrentamento desse problema. A partir de uma perspectiva interdisciplinar o trabalho emprega métodos mistos de pesquisa que combinam análises quantitativas e qualitativas. Este processo é analisado tendo como roteiro o modelo Pressão-Estado-Resposta. Para avaliar a pressão ambiental são utilizados os dados do Diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do Consórcio Lambari-SC (microrregião de Concórdia-SC), realizado durante os anos de 2002 e 2003, onde se constatou que das 3.821 propriedades existentes 67,6% apresentam déficit na capacidade de armazenagem dos dejetos e 55% das propriedades não possuem áreas agrícolas próprias para aplicação dos dejetos. Para avaliação do estado ambiental, apesar da deficiência dos trabalhos de monitoramento, foram utilizadas informações de diversos diagnósticos que demonstram uma elevada contaminação dos recursos hídricos regionais, principalmente em termos de coliformes fecais e nitrato. Por sua vez, para análise das respostas avalia-se a eficácia das medidas da Legislação Ambiental e Sanitária existentes, bem como das dos limites e potenciais das respostas tecnológicas que a sociedade tem desenvolvido para fazer frente a esse problema. Além disso, apresenta-se como estudo de caso para demonstrar as dificuldades existentes na implementação das alternativas de controle ambiental o processo de negociação e implementação do Termo de Ajustamento de Condutas da suinocultura (TAC). A principal conclusão que o trabalho permite é de que existe na região um superávit na produção de dejetos que não pode ser adequadamente manejado através da principal estratégia empregada que é a reciclagem como fertilizante orgânico. Por sua vez muitas das alternativas tecnológicas recomendadas se revelam incompatíveis com a realidade da agricultura familiar que é desenvolvida na região. Por sua vez, o TAC pode vir a se constituir num importante acontecimento na construção de estratégias ambientais mais sustentáveis, mas para isso o Comitê Regional de Desenvolvimento da Suinocultura deverá cumprir a sua função de constituir-se num efetivo espaço de negociação entre os diferentes atores. Como recomendação o trabalho sugere que a saída para o desenvolvimento sustentável da suinocultura na região passa pela formalização de uma proposta de desenvolvimento regional que combine medidas regulatórias, tecnológicas e de educação ambiental.

Palavras-chave: suinocultura, gestão ambiental, meio ambiente, dejetos suínos

ABSTRACT

This study analyses the environmental issue of pig production in the micro region of Concórdia-SC, from an interdisciplinary perspective using environmental and social sciences as a reference. The pollution process of pig production activity is analyzed following the Pressure-State-Response model. In order to evaluate the environmental pressure, diagnostic data from pig farms of the “Consórcio Lambari” (a partnership in the micro region of Concórdia-SC) are used. From the 3,821 farms in this area, 67.6% have not enough storage capacity for the manure, and 55% do not have appropriate agricultural area for the manure disposal. Evaluation of the environmental quality was performed through the secondary survey, even known its monitoring deficiency. This data show high contamination of water resources, mainly with fecal coliforms and nitrate. The answers are analyzed evaluating the efficacy of the existing environmental and sanitary legislation, as well as the technological efforts made by the society regarding this issue. Moreover, the Conduct Adjustment Term (TAC) of pig production, promoted by the District Attorney’s Office - developed in the aforesaid micro region in the 2002-2005 period - is presented considering its negotiation process and implementation. The study concludes that there is manure overproduction in the considered region. The excess cannot be appropriately used through the main strategy, which is recycling as an organic fertilizer. In its turn, the legal actions are shown to be insufficient for revert the environmental degradation. This is due to the punctual approach, which does not consider the fact that pollution is predominantly a diffuse type consequence. In regard to the technological alternatives extolled for the manure treatment, there is a verified need for a better adjustment to the family agricultural model. In its turn, the Conduct Adjustment Term (TAC) may constitute an important event in the conception of more sustainable environmental strategies. However, for this to happen, the Regional Committee of Pig Production will have to carry out its function in turn viable a negotiation space among the players. As a final recommendation, the study indicates that sustainable development of pig production requires a formal proposal of regional development, which combines regulatory, technological, and environmental actions.

Keywords: pig production, environmental management, environment, pig waste.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	ASPECTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS	27
2.1	A multidimensionalidade do fenômeno ambiental.....	27
2.2	O conceito de desenvolvimento sustentável	31
2.3	A abordagem territorial do desenvolvimento rural.....	38
2.4	Considerações finais.....	42
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	43
3.1	O enfoque da avaliação ambiental - Pressão Estado Resposta	43
3.1.1	A avaliação da pressão ambiental	46
3.1.2	A avaliação do estado ambiental.....	49
3.1.3	A avaliação das respostas ambientais	50
4	AS FORÇAS DE PRESSÃO E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS	54
4.1	As grandes tendências da suinocultura mundial.....	55
4.2	A suinocultura brasileira frente às tendências mundiais	58
4.3	A evolução da suinocultura catarinense: da criação de porco à suinocultura industrial.....	63
4.4	As consequências ambientais da intensificação da produção	72
4.5	Comentários finais	76
5	O DIAGNÓSTICO DA SUINOCULTURA NA BACIA DO RIO JACUTINGA	77
5.1	Uma visão geral da suinocultura na microrregião.....	78
5.2	A situação das propriedades frente ao licenciamento ambiental	81
5.3	Capacidade de produção animal instalada.....	84
5.4	Produção e armazenamento de dejetos na suinocultura	85
5.5	O balanço dos nutrientes	88
5.5.1	Estimativa da excreção de nutrientes	89
5.5.2	Estimativa da produção/ extração de nutrientes pelas culturas	90
5.5.3	Saldo do balanço de nutrientes.....	91
5.6	Síntese do capítulo.....	92
6	O ESTADO DO AMBIENTE	93
6.1	A qualidade dos recursos hídricos.....	94

6.2 A qualidade das águas superficiais.....	97
6.2.1 A avaliação das microbacias trabalhadas pela Epagri.....	98
6.2.2 Microbacias localizadas a montante da barragem de Itá.....	98
6.2.3 O caso das microbacias acompanhadas pela CASAN	99
6.2.4 O monitoramento do Lajeado Frágoso.....	100
6.3 A qualidade da água subterrânea.....	102
6.4 A qualidade do ar.....	105
6.4.1 Os efeitos globais	105
6.4.2 Os efeitos locais	107
6.5 A qualidade do solo.....	108
6.6 A proliferação de insetos	110
6.6.1 A mosca.....	110
6.6.2 Borrachudos	111
6.7 As percepções sobre a qualidade ambiental	112
6.8 Considerações finais.....	116
7 INSTRUMENTOS PARA GESTÃO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA	119
7.1 Os diferentes instrumentos de regulação ambiental.....	120
7.2 A regulação ambiental no meio rural.....	121
7.3 A legislação ambiental e a atividade suinícola em diferentes países	122
7.3.1 Estados Unidos;.....	123
7.3.2 Canadá.....	126
7.3.3 União Européia.....	127
7.4 A regulação ambiental da suinocultura em Santa Catarina	136
7.4.1 O licenciamento ambiental.....	137
7.4.2 Outros instrumentos legais	140
7.5 Instrumentos econômicos	142
7.6 ISO 14000.....	146
7.7 Ordenamento territorial.....	147
7.8 Os limites e potenciais das respostas legais.....	149
7.8.1 Falta de uma visão integrada.....	151
7.8.2 A situação financeira dos pequenos produtores e a internalização dos custos	153
7.8.3 Meios para monitorar e fiscalizar.....	154
7.9 Apontamentos finais	155
8 AS RESPOSTAS SOCIAIS E TECNOLÓGICAS PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO.....	157

8.1 Um breve histórico das respostas tecnológicas empregadas	158
8.1.1 A década de 70	160
8.1.2 A década de 80	160
8.1.3 A década de 90	162
8.1.4 A década de 2000	165
8.2 Tecnologias para o controle da poluição.....	166
8.2.1 Produção.....	166
8.2.2 Coleta dos dejetos	170
8.2.3 Armazenagem	170
8.2.4 O tratamento dos dejetos	171
8.2.5 Transporte	173
8.2.6 Utilização	175
8.3 A tecnologia dos biodigestores	180
8.4 Tecnologia de suínos sobre camas	183
8.5 O sistema de criação de suínos ao ar livre	186
8.1 Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	188
8.6 O papel da pesquisa	192
8.6.1 A Embrapa Suínos e Aves.....	193
8.6.2 O papel da UFSC	198
8.6.3 O papel da Epagri.....	199
8.7 Considerações gerais.....	201
9 O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTAS DA SUINOCULTURA.....	205
9.1 Os aspectos legais do TAC	207
9.2 Os antecedentes do TAC	208
9.3 Etapas do TAC	209
9.3.1 A primeira fase: proposição do <i>Termo de Ajustamento de Condutas</i>	210
9.3.2 A segunda fase: o levantamento ambiental das propriedades	211
9.3.3 A terceira fase: a explicitação do conflito.....	215
9.4 As expectativas em relação ao TAC	218
9.4.1 O Ministério Público Estadual	221
9.4.2 As agroindústrias.....	222
9.4.3 Os suinocultores	225
9.4.5 As prefeituras municipais.....	227
9.4.5 O Consórcio Lambari,	227
9.4.6 A assistência técnica	228

9.4.7 A pesquisa agropecuária	231
9.4.8 A Fatma	232
9.5 Síntese do capítulo.....	233
10 CONCLUSÕES.....	236
REFERÊNCIAS.....	241
ANEXOS	265

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

A) TABELAS

TABELA 1 – PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES MUNDIAIS DE CARNE SUÍNA (MIL TONELADAS) ..	58
TABELA 2 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE SUÍNA.....	59
TABELA 3 – COMPARATIVO DA POPULAÇÃO SUÍNA NOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS....	61
TABELA 4 – VANTAGENS COMPARATIVAS ENTRE OS GRANDES PRODUTORES MUNDIAIS DE SUÍNOS.....	62
TABELA 5 – SUINOCULTURA EM SANTA CATARINA – REBANHO, PRODUÇÃO E NÚMERO DE SUINOCULTORES – 1985/96.....	66
TABELA 6 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PRODUTORES E DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM SANTA CATARINA-1985/1998.....	67
TABELA 7 – ABATES PROCEDENTES DE CONTRATOS DE INTEGRAÇÃO NAS PRINCIPAIS AGROINDÚSTRIAS SUINÍCOLAS DE SANTA CATARINA -1979-1996.....	67
TABELA 8 – EVOLUÇÃO DA SUINOCULTURA E ÁREA DE MILHO NO BRASIL, SANTA CATARINA, OESTE CATARINENSE COM MICRORREGIÕES E A RELAÇÃO SUÍNOS ÁREA DE MILHO, NO PERÍODO 1996-2002.	71
TABELA 9 – ACV - ANÁLISE PARA PRODUÇÃO DE 1 TON. DE PESO VIVO DE SUÍNOS EM SANTA CATARINA, ENTREGUE NO FRIGORÍFICO. (MÉTODO: ECO-INDICATOR 95, EUROPE).	75
TABELA 10 – NÚMERO DE PROPRIEDADES POR MUNICÍPIO E PORCENTAGEM DAS PROPRIEDADES DE CADA MUNICÍPIO EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PROPRIEDADES SUINÍCOLAS LEVANTADAS – 2003.	79
TABELA 11 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS REBANHOS DE SUÍNOS, AVES E BOVINOS DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO, 2003.....	80
TABELA 12 – FREQUÊNCIA POR VÍNCULO E PORCENTAGEM DE SUINOCULTORES POR VÍNCULO E EMPRESA INTEGRADORA NAS REGIÕES DA AMAUC E AMMOC, 2003.	80
TABELA 13 – SITUAÇÃO DOS SUINOCULTORES EM RELAÇÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL VIGENTE E COM INTERESSE EM ADERIR AO TAC, 2003.	83
TABELA 14 – SITUAÇÃO DOS SUINOCULTORES SEM LICENÇA AMBIENTAL E NÃO ADEQUADOS EM RELAÇÃO A CADA CRITÉRIO DA LEGISLAÇÃO.	84
TABELA 15 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS REBANHOS DE SUÍNOS, AVES E BOVINOS DAS REGIÕES LEVANTADAS, 2003.	85
TABELA 16– CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE DEJETOS SUÍNOS NAS REGIÕES DA AMAUC E AMMOC, 2003.	85
TABELA 17 – NÚMERO DE CABEÇAS DE SUÍNOS, PRODUÇÃO DE DEJETOS, RELAÇÃO ENTRE NÚMERO TOTAL DE CABEÇA DE SUÍNOS POR MUNICÍPIO PELA ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO E RELAÇÃO ENTRE VOLUME DE DEJETOS E ÁREA DE MILHO.-	87
TABELA 18 – NITROGÊNIO E FÓSFORO MÉDIO, TOTAL, MÍNIMO E MÁXIMO E EXCEDENTE POR PROPRIEDADE.	91
TABELA 19 – PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO LAJEADO FRAGOSOS E LIMITES DO CONAMA.....	101

TABELA 20 – CRITÉRIOS PARA QUE UMA GRANJA DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS SEJA CONSIDERADA CAFO.....	125
TABELA 21 – VISÃO DAS LIDERANÇAS SOBRE QUEM DEVERIA PAGAR PELOS CUSTOS ENVOLVIDOS NA PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA PRODUÇÃO DE SUÍNOS E AVES EM SANTA CATARINA. (N=32).....	145
TABELA 22 – ESTIMATIVAS DE VOLUME DE DEJETOS POR TIPO DE CRIAÇÃO SEGUNDO DIFERENTES FONTES	167

B) FIGURAS

FIGURA 1– MODELO PRESSÃO – ESTADO(SITUAÇÃO) - RESPOSTA. (OECD, 1996).....	45
FIGURA 2 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA, DESTACANDO A BACIA DO RIO JACUTINGA E SUA LOCALIZAÇÃO, JUNTAMENTE COM AS BACIAS CONTÍGUAS.....	48
FIGURA 3– ROTAS QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA ÁGUA E SOLO (JACKSON, 1998, P 104)	72
FIGURA 4 – SISTEMA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SUÍNOS.....	74
FIGURA 5 – CROQUI DE ORIENTAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES SUÍNÍCOLAS EM RELAÇÃO AS DISTÂNCIAS DEFINIDAS PELA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA.....	82
FIGURA 6 - CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE DEJETOS ENTRE AS PROPRIEDADES LEVANTADAS.....	86
FIGURA 7 – RELAÇÃO ENTRE VOLUME DE DEJETOS (M ³ /ANO) E ÁREA DE MILHO POR MUNICÍPIO DA MICRORREGIÃO.....	88
FIGURA 8 – CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES FECAIS NA ÁGUA DOS RIO DE CONCÓRDIA.....	99
FIGURA 9 – DIRETIVA 91/676/CEE “DIRETIVA DO NITRATO”.....	129
FIGURA 10 – PRINCIPAIS ACONTECIMENTOS RELACIONADOS COM A QUESTÃO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA NO ESTADO DE SANTA CATARINA.	158
FIGURA 11 – MODELO DA ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO DO PROJETO CONTROLE DA DEGRADAÇÃO.....	190

LISTA DE SIGLAS

ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos
ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína
ABCS - Associação Catarinense de Criadores de Suínos
ACCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos
AINCADESC - Associação das Indústrias de Carnes e Derivados no Estado de Santa Catarina
BIRD Banco Internacional Para a Reconstrução e Desenvolvimento.
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRDE – Banco de Desenvolvimento do Extremo Sul
CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CIRAM - Centro Integrado de Informações de Recursos Naturais.
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.
FAO - Organização das Nações Unidas Para a Agricultura.
FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina.
FIESC - Federação das Indústrias de Santa Catarina.
IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICEPA - Instituto de Planejamento Agrícola de Santa Catarina
MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
OECD - Organization Economic Cooperation and Development
ONGs - Organizações Não Governamentais.
PNMA – Programa Nacional do Meio Ambiente
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SINDICARNE - Sindicato Estadual da Indústria da Carne de Santa Catarina
TAC – Termo de Ajuste de Condutas
EU – União Européia
MP – Ministério Público
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
USDA - United States Department of Agriculture
USEPA - United States Environmental Protection Agency

1 INTRODUÇÃO

Diversos autores – Delgado et al. (1999); De Haan e Blackburn (1995) – têm apontado que teve início na década de noventa do século passado, na agricultura mundial, uma revolução com profundas repercussões sobre a saúde humana, os meios de vida e o meio ambiente. Essa revolução, proporcionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização e pelo incremento da renda nos países em desenvolvimento, provocou um aumento na demanda por produtos de origem animal e teve como implicação a mudança do regime alimentar de milhões de pessoas. Para atender a essa transformação, denominada de *Revolução Pecuária*, alertam os autores que os governos devem preparar-se com políticas de investimento em longo prazo que permitam atender às demandas dos consumidores, melhorem a nutrição, proporcionem aumento de ingresso dos mais necessitados e, ao mesmo tempo, evitem os problemas causados ao meio ambiente e a saúde pública.

Dentro do contexto da produção animal, a suinocultura possui um rebanho mundial de 787 milhões de cabeças e representa aproximadamente 40% do total da carne consumida, o que a coloca na condição da principal fonte de proteína animal no mundo. E a previsão para os próximos anos é de que essa produção irá crescer ainda mais, principalmente no âmbito dos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Do ponto de vista econômico, essa perspectiva de ampliação do espaço para a suinocultura brasileira é vista como motivo de grande otimismo e como a recompensa por um longo esforço, que combinou ações do Estado e da iniciativa privada na conquista de um espaço mais amplo para a cadeia suinícola brasileira no cenário internacional.

Entre as vantagens que o Brasil possui para ocupar tal espaço destaca-se a qualidade da matéria prima, o baixo custo de produção, a ausência de algumas doenças importantes que acometem o rebanho de outros países grandes produtores e a existência de menores problemas ambientais para a expansão da atividade quando comparada a determinados países europeus.

Os avanços que as exportações brasileiras têm conquistado nos últimos anos, mesmo que majoritariamente centrados no mercado da Rússia, parecem confirmar que o país tem

tudo para ampliar a sua produção, bastando para tanto resolver alguns problemas relacionados ao controle sanitário e a aspectos relacionadas ao chamado *custo Brasil*¹(ABIPECS, 2004).

Por sua vez, a questão ambiental é apontada como uma vantagem comparativas, haja vista a nossa abundância de área agricultável e a baixa densidade de animais que possuímos em comparação a outras regiões do mundo (ROPPA, 2003). A realização de investimentos por alguns grupos estrangeiros em megaprojetos de criação de suínos na região Centro-Oeste do Brasil revela-se um indicativo dessa tendência de expansão da suinocultura nacional.

Olhando-se os números médios, essa previsão tem tudo para se confirmar, pois o Brasil detém efetivamente uma baixa densidade de animais por hectare, possui um clima privilegiado para a produção dos principais grãos utilizados na alimentação dos suínos (milho e soja), os problemas sanitários, como é o caso da aftosa, já estão sendo superados e, além disso, possuímos a mão-de-obra mais barata entre os atuais cinco maiores países exportadores mundiais (ROPPA, 2003).

No entanto, quando se faz uma análise um pouco mais detalhada dessa conjuntura, alguns aspectos importantes, que não são devidamente considerados nas análises mais gerais, começam a chamar a atenção. O primeiro deles, e que será o objetivo central desta tese, diz respeito ao aspecto ambiental da atividade.

A produção intensiva de animais constitui-se no núcleo da agricultura moderna, sistema que se justifica sob o pretexto de aumento da produção e redução dos custos, porém com frequência compromete tanto a saúde como as necessidades fisiológicas dos animais. No entanto, a crescente demanda por produtos de origem animal, especialmente nos países em desenvolvimento, tem provocado aumento no número de animais confinados, provocando, muitas vezes, um desequilíbrio entre o número de animais e a capacidade-suporte do ecossistema, causando impactos negativos nos recursos naturais (DELGADO et al., 1999; JACKSON, 1998, TURNER, 1999).

Nos últimos anos tem crescido o número de alertas provenientes de entidades oficiais, bem como de organizações de proteção ambiental sobre os danos que o modelo da agricultura intensiva provoca no ambiente natural, ocupando a criação intensiva de animais posição central nesse debate. Um documento patrocinado pela FAO assinalou: “o equilíbrio entre as

¹ "**Custo Brasil**" é do que um nome dado a uma série de fatores internos, (nacionais) responsáveis por encarecer os bens e serviços provenientes do Brasil (produção interna), dificultando a competitividade desses frente aos

necessidades humanas e a demanda de recursos naturais dependerá, em um grau significativo, do que será feito com a produção animal” (STEINFELD; BLACKBURN, 1996).

Entre os impactos ambientais que a produção intensiva de animais provoca destacam-se os seguintes:

- A produção, transporte e consumo de alimentos ricos em energia e proteína e o consumo de recursos escassos de terra, água e energia.
- A produção intensiva de alimentos demanda o uso de fertilizantes artificiais e agrotóxicos que eliminam a fauna silvestre e reduzem a biodiversidade.
- Os nutrientes excedentes das granjas industriais contaminam os rios, lagos, águas subterrâneas e do mar, destruindo a vida vegetal e animal.

Além disso, a produção intensiva de animais é uma importante fonte de emissão de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e amônia, elementos que estão associados de forma diversa com o aquecimento global, a diminuição da camada de ozônio e a chuva ácida. (TURNER, 1999; SPIES, 2003).

O Brasil, com uma produção 2,79 milhões de toneladas de carne suína no ano de 2003, ficou na quarta posição entre os maiores países produtores mundiais dessa carne, colocando-se atrás da China (44,7 milhões de *t*), União Européia (20,8 milhões de *t*) e Estados Unidos (8,76 milhões de *t*). Nesse mesmo ano as exportações mundiais de carne suína totalizaram 3.991 mil toneladas, das quais 491 mil toneladas foram exportadas pelo Brasil, o que representou 12,3% do comércio mundial e o correspondente a 17,61% da produção brasileira do ano. (ABIPECS, 2004).

Segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal, no ano de 2003 o Brasil possuía um rebanho de 32.304.905 animais. A região Sul do Brasil, com um total de 13.941.566 animais, concentra 43% do plantel nacional. Por sua vez Santa Catarina, com 5.432.143 cabeças, é o estado com o maior plantel suinícola do Brasil (16,8%) e o responsável por um abate anual de 6.867.722 cabeças, sob a supervisão do Serviço de Inspeção Federal (SIF), o que representa aproximadamente 32,8% do abate SIF e 20% do total nacional. Na formação do valor bruto da produção agropecuária estadual, a suinocultura constitui-se na segunda principal atividade do estado, participando com 19% do total. Emprega diretamente em torno de 65 mil pessoas e

indiretamente mais de 140 mil pessoas. Dos abates totais, 82% originam-se dos denominados sistemas integrados de produção (ICEPA, 2001, ABIPECS, 2004).

A região oeste de Santa Catarina é o berço das maiores agroindústrias de abate e processamento de suínos e aves do Brasil. Nessa região estão sediadas unidades de grandes empresas, tais como Sadia S. A (Concórdia), Seara Alimentos (Seara), Perdigão (Videira) e Cooperativa Central Oeste e Chapecó Alimentos (Chapecó). A região, apesar de possuir apenas 26% da área total do estado (25.215 km²), concentra 75% do rebanho e 90% do abate de suínos inspecionado do estado, contribuindo para a formação de renda de milhares de pequenos produtores familiares que se dedicam ao policultivo vegetal e à criação de suínos e aves, além da produção de leite (IBGE, 2002; ICEPA, 2002).

A suinocultura, devido à sua capacidade de produzir grande quantidade de proteína em reduzido espaço físico e curto espaço de tempo, quando comparada a outras espécies animais de grande e médio porte (GOMES et al., 1992), representa para os agricultores familiares da região Oeste catarinense uma atividade extremamente importante, uma vez que, além de agregar valor aos grãos produzidos na propriedade, permite uma ocupação mais intensa da mão-de-obra familiar e um fluxo de recursos mais estável para as famílias.

No entanto, a partir da década de 80, devido às diversas mudanças no perfil técnico produtivo da cadeia suinícola, ocorre uma forte redução nas margens de lucro da atividade e os produtores são obrigados a aumentar a escala de seus plantéis, gerando desequilíbrio no balanço entre a capacidade interna de produção de grãos e a necessidade de consumo dos animais (TESTA et al., 1996).

Por um lado, o déficit na produção de grãos afetou a maioria das propriedades dedicadas à suinocultura e fez com que a região Oeste catarinense se tornasse uma grande importadora de grãos, demandando, apenas para alimentação do rebanho suinícola, compras externas de aproximadamente 25% do total do milho consumido. Por outro, provocou um excedente de dejetos, altamente ricos em nutrientes (N, P, K), que não conseguem ser totalmente reciclados pelas culturas e acabam poluindo principalmente as águas superficiais e subterrâneas (TESTA et al., 1996).

Considerando-se os dados da Pesquisa Pecuária Municipal do ano de 2003, o Estado com um plantel de aproximadamente 5,4 milhões de cabeças, como vimos, produz diariamente um volume de aproximadamente 40,0 mil m³ de dejetos, grande parte deles lançada no meio ambiente, sem nenhuma espécie de tratamento prévio e provocando a

poluição das águas, solo e ar. Além disso, como cada suíno gera dejetos equivalentes (em carga poluente) aos de 3,5 pessoas (LINDNER, 1999), por essa relação teríamos uma poluição, causada somente pelos suínos, equivalente a uma população acima de 18,5 milhões de pessoas, enquanto que a população humana total do estado de Santa Catarina é de 5,5 milhões de habitantes (IBGE, 2003).

Somente na região Oeste estima-se que suinocultura produza diariamente cerca de 30 mil m³ de dejetos que, quando não adequadamente reciclados ou tratados, tornam-se fontes potenciais de poluição das águas superficiais por compostos nitrogenados (amônia e nitrato), fósforo, bactérias e/ou vírus e outros nutrientes. Além disso, aplicações excessivas de dejetos no solo podem ser prejudiciais por provocarem a acumulação de nutrientes no solo (SEGANFREDO, 2000).

Por isso, o documento *Agricultura sustentável: estratégias de elaboração e implementação da Agenda 21 Brasileira* coloca a poluição das águas e do solo pelos dejetos suínos entre os principais problemas ambientais existentes no bioma Mata Atlântica. Nesse documento a problemática está descrita da seguinte forma:

Talvez o caso mais gritante de contaminação das águas no Brasil seja o verificado no Sul, por conta da suinocultura. Os problemas ambientais provocados pelo despejo nos rios de dejetos suínos não são uma decorrência direta do aumento do rebanho e sim de sua concentração e dos métodos de criação atuais. Entre 1985 e 1998, técnicos de Santa Catarina realizaram 18.000 exames bacteriológicos da água de consumo de famílias rurais, abrangendo todo o estado e os resultados foram impressionantes: de cada dez amostras examinadas, oito, em média, apresentaram contaminação bacteriológica (BEZERA: VEIGA, 2000, p.19).

Esse problema torna-se mais dramático quando consideramos a enorme concentração espacial da atividade que ocorre em algumas microrregiões, como é o caso da microrregião de Concórdia, na qual existe a maior concentração de produção de suínos por unidade de área do Brasil. Em termos de bacia hidrográfica, essa ocorrência está localizada na sub-bacia hidrográfica do rio Jacutinga, que possui a maior densidade de suínos, atingindo o valor de 1.908,8 suínos/km², cinco vezes maior do que a segunda e a terceira colocada, as sub-bacias do Rio das Antas (extremo oeste) e a sub-bacia do Rio Irani, (meio oeste), todos contribuintes da bacia hidrográfica do Rio Uruguai (LINDNER, 1999).

A intensificação da produção provocou uma forte pressão sobre os recursos naturais, principalmente sobre a água, haja vista que não existe área suficiente para deposição dos dejetos. Levantamento realizado por Garcia e Beirith (1996) em 19 fontes de abastecimento

municipal da região Oeste confirmam índices de contaminação por coliformes fecais na ordem de 95%. Além disso, os índices de nitrato começam a adquirir contornos preocupantes (SANTA CATARINA, 1997).

O monitoramento da água do Lajeado dos Fragosos, Concórdia - SC, realizado pela Embrapa Suínos e Aves no período de um ano (de 7/98 a 6/99), reflete a gravidade da situação. Mostrou que, mensalmente, são transportados pela água desse rio em média 14 toneladas de nitrogênio, 6 toneladas de fósforo e 562 toneladas de sólidos totais (220 toneladas de sólidos voláteis e 342 de sólidos fixados) (EPAGRI, 2000).

Outro fator decorrente do descontrole da poluição no meio rural é a proliferação desenfreada dos mosquitos borrachudos (*Simulium chirostilbia pertinax*), que ocorrem de forma mais acentuada nos municípios de maior concentração suinícola, provocando queda na qualidade de vida da população e diminuição no rendimento da produção de leite, carne e ovos, uma vez que as fêmeas dos mosquitos atacam também os animais (PAIVA; BRANCO, 2000).

Assim, a suinocultura, que até pouco tempo atrás era considerada como exemplo de uma atividade bem sucedida, em virtude de sua grande capacidade de gerar renda para os agricultores, especialmente para os pequenos, contribuindo para a estabilidade da propriedade devido aos ingressos monetários distribuído em diversos períodos do ano agrícola, à utilização intensiva da mão-de-obra e ainda aos nutrientes que fornece através dos dejetos para a fertilização das áreas de lavoura, passou, mais recentemente, a ser considerada como a principal atividade degradadora do meio ambiente rural do estado de Santa Catarina (FRANCO; TAGLIARI, 1994).

A partir dessas constatações sobre o comprometimento dos recursos naturais, a sociedade tem adotado algumas medidas para fazer frente ao problema, basicamente apoiadas em medidas de regulação ambiental: exigência do licenciamento ambiental das granjas suinícolas e incentivos à adoção de medidas tecnológicas que proporcionem o armazenamento dos dejetos para sua posterior utilização como fertilizante agrícola.

Com esse enfoque de controle da poluição, foram implementados na região Oeste Catarinense o *Programa Estadual de Microbacias do Estado de Santa Catarina* e o *Programa de Expansão da Suinocultura e Tratamento de seus Dejetos em Santa Catarina*. Após a implementação do primeiro, apesar de cerca de 6.000 estruturas de armazenamento dos dejetos terem sido implantadas, os indicadores de qualidade das águas das microbacias

monitoradas revelaram que os índices da poluição orgânica, contraditoriamente, aumentaram durante esse período. Constatação semelhante pode ser feita em relação ao Programa de Expansão da Suinocultura, que empregou cerca de 85% dos recursos liberados para a expansão da atividade e apenas 15% para o controle da poluição, tendo como resultado final um aumento da concentração da produção e pequenos avanços na capacidade de armazenagem dos dejetos, mas não o controle da poluição (GUIVANT; MIRANDA, 1999).

Como as medidas até então adotadas mostraram-se insuficientes para uma reversão do quadro de degradação ambiental, recentemente outro ator importante entrou em cena na questão ambiental da suinocultura; trata-se do Ministério Público Estadual, que, preocupado com a elevada incidência de denúncias de incidentes ambientais envolvendo a atividade, principalmente com mortandade de peixes, interveio na questão através da implementação de soluções negociadas entre os diferentes atores, ou seja, órgãos de licenciamento ambiental, suinocultores e agroindústrias. Do ponto de vista legal, a medida que permite a promoção desse acordo chama-se Termo de Ajustamento de Condutas (TAC), que consiste na admissão da responsabilidade das partes em relação ao problema e no comprometimento delas em relação à implementação de medidas para sua superação (SANGLARD, 2000).

Além disso, novos programas e ações de caráter voluntário estão sendo propostos para o enfrentamento da questão ambiental, tais como: a) o *Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA II)*⁴, através do componente *Gestão Integrada de Ativos Ambientais*, com o projeto *Controle da Degradação Ambiental Decorrente da Suinocultura em Santa Catarina*, que está sendo executado de forma piloto em duas bacias hidrográficas com elevado grau concentração de suínos, ou seja, a bacia hidrográfica do rio Lajeado dos Fragosos, no município de Concórdia (Oeste do Estado), e na do rio Coruja/Bonito, no município de Braço do Norte (Sul do Estado); b) o Programa Microbacias II, que, apesar de possuir uma abrangência estadual e atacar vários problemas do desenvolvimento rural, possui como uma das suas prioridades o enfrentamento da questão ambiental da suinocultura; c) o Programa Gestar, desenvolvido na bacia do rio Ariranha, que abrange os municípios de Paial, Ipumirim, Seara e Xavantina, uma das bacias hidrográficas com maior concentração de suínos por unidade de área do Brasil, que tem como objetivo central a melhoria da qualidade ambiental do meio rural.

⁴ O PNMA II é um projeto do Ministério do Meio Ambiente, com financiamento do Banco Mundial, que visa implantar um modelo de gestão ambiental para as propriedades produtoras de suínos em Santa Catarina.

Apesar das especificidades que cada um desses programas possui, quer em termos dos objetivos e metas, quer em metodologia de trabalho ou área de atuação, constata-se vários pontos em comum entre eles, quais sejam: o objetivo geral de todos os programas é o da promoção do *desenvolvimento sustentável* do meio rural, adotam o conceito de bacia hidrográfica como espaço privilegiado para sua atuação e preconizam a participação da comunidade como uma estratégia fundamental para o êxito do programa.

Entretanto, percebe-se que as estratégias de controle da poluição têm sido elaboradas sobre uma base de informações muito precária, que não considera adequadamente as especificidades do processo de degradação ambiental e as características da pequena propriedade familiar onde essa suinocultura se desenvolve. Assim, os diagnósticos existentes servem mais para chamar a atenção sobre o problema do que propriamente para gerar conhecimento e subsidiar estratégias para o efetivo controle das causas da poluição. Para exemplificar, até mesmo o número de suinocultores industriais existentes no estado de Santa Catarina não é exatamente conhecido, obrigando os interessados a utilizar dados do Censo Agropecuário de 1995/96, quando se sabe que após esse período aconteceu um crescimento vertiginoso da suinocultura estadual. Além disso, o próprio órgão de controle ambiental, Fundação de Tecnologia e Meio Ambiente (FATMA), responsável legal pelo monitoramento da qualidade ambiental, desconhece a proporção entre o número de produtores licenciados e o número total de propriedades passíveis de licenciamento.²

Essa carência de informações tem possibilitado que os dados disponíveis sejam utilizados de forma pouco criteriosa, servindo ora para realçar o problema, ora para minimizá-lo, de acordo com os interesses que orientam o responsável pela sua divulgação. Outro exemplo: em algumas publicações encontra-se que o potencial de poluição de um único suíno é equivalente ao de dez seres humanos, e assim alguns pequenos municípios catarinenses possuiriam uma população, do ponto de vista da poluição, equiparável às grandes metrópoles nacionais. Por outro lado, publicações afirmam que, se a totalidade dos dejetos suínos existentes no estado de Santa Catarina fosse empregada na fertilização das áreas de produção de milho, o estado passaria a ser auto-suficiente nesse cereal (OLIVEIRA, 1993; FRANCO; TAGLIARI, 1994).

² Apesar do estado de Santa Catarina ter realizado entre setembro de 2002 e agosto de 2003 o Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC), que se constitui num amplo censo agrícola, os dados definitivos do LAC, até o momento da conclusão desse trabalho, não foram ainda disponibilizados para consulta..

Situação semelhante ocorre com muitas das tecnologias disponíveis para o tratamento dos dejetos apresentadas como solução para o problema, que, quando implementadas junto às propriedades, não atingem os resultados esperados, quer por alto custo de implantação e /ou operação, quer por uma série de detalhes técnicos que impedem seu funcionamento adequado.

Assim, diante dessa escassez de informação para a avaliação da interação entre produção de suínos e questão ambiental, por falta de abrangência espacial e/ou temporal dos dados disponíveis ou por imprecisões metodológicas, a caracterização do fenômeno da poluição tem sido realizado de forma muito superficial, contribuindo para que os planos, projetos e ações propostos para o seu controle não alcancem os resultados esperados.

Junte-se a isso, à medida que se avança na tentativa de definição de responsabilidades entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva, fato que ficou ainda mais evidente a partir do processo de negociação do Termo de Ajustamento de Condutas (TAC), há ausência de consensos quanto às melhores medidas a serem adotadas.

Por um lado, existem os aspectos econômicos, relacionados aos custos para a implementação das medidas corretivas (construção de esterqueiras, sistemas de tratamento, distribuição etc), uma vez que as agroindústrias manifestam claramente que não é de sua responsabilidade auxiliar nas despesas financeiras necessárias para a adequação das propriedades de seus integrados e ameaçam, caso a questão ambiental venha a se tornar muito restritiva, realocar a produção em outras regiões com menores exigências ambientais.

Por outro lado, a Associação Catarinense dos Criadores de Suínos (ACCS), entidade que representa os interesses dos suinocultores no TAC, alega que os agricultores não possuem condições para adequarem sua exploração à totalidade da regulação existente, principalmente por incapacidade financeira, pois as margens de lucro da atividade são mínimas e, além do mais, apenas agora estão se recuperando de uma das mais graves crises da história da atividade³ e, por isso, exige uma contrapartida das empresas integradoras e a viabilização de medidas de apoio por parte do Estado, através de linhas especiais de financiamento. Além disso, essa Associação reclama contra aspectos da legislação ambiental, principalmente aqueles relacionados às exigências quanto à distância das instalações, que, se aplicados na

³ No período de Janeiro de 2002 até setembro de 2003 a suinocultura enfrentou uma das mais graves crises de sua história. A mesma foi provocada por uma combinação de fatores entre os quais destacam-se: desequilíbrio entre oferta e procura, agravado pelo aumento no custo de produção provocada pela elevação nos preços das matérias primas; valorização cambial, provocada pelo quadro político; inflação de custo; e redução do poder de compra do consumidor. (ICEPA, 2004)

íntegra, representariam a inviabilidade da maior parte das atuais unidades de produção da região Oeste.

As prefeituras municipais também demonstram sua insatisfação com a situação, pois têm enfrentado uma demanda crescente por serviços subsidiados para aberturas de fossas e distribuição dos dejetos.

Além disso, não existe consenso entre os peritos-técnicos em relação às alternativas tecnológicas mais adequadas a serem utilizadas no enfrentamento da questão, pois, se para alguns o problema pode ser resolvido através da implementação de medidas tecnológicas, tais como melhoria nas condições de armazenagem e reciclagem dos dejetos, para outros a questão passa por uma completa transformação no atual modelo de produção industrial de suínos, intrinsecamente insustentável com as atuais características da agricultura familiar regional.

Em outras palavras, a atividade suinícola vive um momento de bifurcação, pois, de um lado, existem grupos de pressão que acreditam ser o modelo de suinocultura intensivo adotado na região, social e ambientalmente insustentável, uma vez que rompe com a lógica da integração policultura/pecuária; de outro, existe a pressão de uma cadeia produtiva altamente globalizada, que exige dos suinocultores padrões de competitividade e qualidade que estimulam economias de escala, em detrimento de um padrão mais integrado da atividade (economia de escopo⁴).

O panorama apresentado demonstra a complexidade da situação ambiental existente em decorrência da atividade de suinocultura, situação semelhante à que ocorre em outras regiões do mundo, resumida pelo comentário de Goodman e Redcliff (1991 apud ALLEN, 1993), quando dizem que nenhum outro tema demonstra de forma tão clara as dificuldades de gerenciar as contradições do sistema alimentar quanto a ambiental, assunto cujo debate tem sido equivocadamente simplificado, predominando uma visão "produtivista da suinocultura e uma visão tecnocrática da poluição" que impede a construção de uma proposta mais abrangente e que esteja vinculada a um modelo de desenvolvimento regional sustentável (GUIVANT; MIRANDA, 1999).

Por tudo isso, a atividade suinícola desenvolvida na região Oeste catarinense está enfrentando mais um grande desafio, ou seja, o de conciliar a manutenção de uma atividade

⁴ Produção de muitos produtos numa produção flexível e econômica.

que, do ponto de vista econômico e social, é de extrema importância, com manutenção da qualidade do meio ambiente regional (SANTA CATARINA, 1998).

Entende-se que a busca do desenvolvimento sustentável passou a ser o objetivo de qualquer atividade produtiva, mas, no caso da atividade suinícola desenvolvida na região Oeste catarinense, como buscar essa sustentabilidade? Pelo atendimento das normas da legislação em vigor e pela obtenção do licenciamento ambiental para a maior parte das granjas? Ou pela busca de um modelo de desenvolvimento regional redefinido, que procure conciliar as demandas de uma cadeia altamente competitiva e globalizada com as especificidades da agricultura familiar regional, edificada graças àquilo que foi tecnicamente chamado *policultura hierarquicamente subordinada à suinocultura?* (TESTA et al., 1996)

Assim, uma questão emerge como síntese dessa situação – qual a perspectiva da suinocultura familiar da Região Oeste de Santa Catarina frente a esse novo contexto da produção, que se caracteriza por uma crescente ênfase na questão ambiental?

Uma tentativa de resposta para essa pergunta exige, no entanto, uma abordagem conceitual que vá além dos aspectos meramente tecnológicos da questão e que consiga analisar de forma mais abrangente as múltiplas dimensões do problema.

Diante dessas constatações, a presente tese persegue dois objetivos centrais: o primeiro busca realizar uma caracterização mais abrangente da questão ambiental, haja vista que essa problemática tem sido apresentada sobre bases fatuais bastante precárias; o segundo, por sua vez, busca analisar o potencial das diferentes respostas (medidas de controle ambiental) que têm sido apresentadas para o enfrentamento desse problema.

Em outras palavras, a preocupação central do presente trabalho, considerando-se todas as especificidades relacionadas à suinocultura desenvolvida na região Oeste catarinense, é a de melhor caracterizar o fenômeno ambiental decorrente da atividade suinícola e o de analisar os limites e potencialidades das estratégias que têm sido utilizadas para a solução dessa importante questão ambiental.

A nossa hipótese é de que as repostas oficiais empregadas para o enfrentamento do problema são insuficientes, uma vez que desconhecem as reais dimensões do problema; desconsideram as especificidades socioeconômicas da agricultura familiar regional; restringe-se aos aspectos de controle da poluição no âmbito da atividade produtiva e não o da propriedade como um todo ou idealmente da bacia hidrográfica; priorizam o controle da

poluição pontual em detrimento da poluição difusa; e por adotarem uma visão limitada do conceito de sustentabilidade.

Para operacionalizar essas preocupações foram estabelecidos alguns eixos orientadores. O primeiro preocupou-se em melhor dimensionar a denominada problemática ambiental da suinocultura, haja vista o desencontro existente entre as diferentes fontes e algumas informações básicas, tais como número de produtores e animais existentes nas diferentes bacias ou sub-bacias hidrográficas da região, o número de produtores com licença ambiental, o déficit de armazenagem existente, a área efetivamente disponível para reciclagem dos dejetos e o déficit ou superávit dos dejetos existente na região. O segundo eixo buscou conhecer a representação social dos principais atores regionais quanto ao seu entendimento do que seria o desenvolvimento sustentável da suinocultura, à sua percepção sobre a questão ambiental decorrente da atividade suinícola e às alternativas apresentadas para a superação do problema (principalmente naquilo que diz respeito à aplicação das medidas regulatórias e tecnológicas). O terceiro eixo, por sua vez, tratou de realizar uma análise crítica das principais respostas tecnológicas e legais utilizadas na tentativa de enfrentar o problema de degradação da qualidade ambiental provocado pela atividade suinícola .

Além disso, o trabalho preocupou-se em circunscrever a pesquisa em relação a uma realidade espacial mais ampla. Essa escolha deve-se não somente à necessidade de superar o tradicional enfoque da pesquisa agropecuária e de extensão rural limitados à escala das propriedades, mas também à compreensão de que o “espaço não se define em si, em relação a uma realidade material, mas de acordo com a problemática” (TONNEAU, 2002, p. 221), que, no caso da análise ambiental da atividade suinícola, requer a articulação da dimensão ecológica do problema com a econômica e político-administrativa, condições estas que no presente estudo são praticamente coincidentes.

Após a introdução, a presente tese primeiramente apresenta (capítulo 2) a abordagem teórico-conceitual que orienta a realização do trabalho, buscando contextualizá-lo dentro do debate mais amplo da questão ambiental como um todo. Além disso, preocupa-se em situá-lo dentro dos demais estudos realizados sobre esse mesmo tema.

No capítulo 3 apresentam-se a as principais características da microrregião onde o estudo foi desenvolvido, bem como a metodologia empregada na condução do trabalho, que, devido à sua perspectiva interdisciplinar teve que combinar aspectos da pesquisa qualitativa e quantitativa.

No capítulo 4 realiza-se uma breve caracterização do processo de histórico de desenvolvimento da suinocultura na região a partir da década de 50, relatam-se os principais acontecimentos que proporcionaram o processo de industrialização da suinocultura e o modo como a intensificação desse processo produziu a atual degradação ambiental. Além disso, analisam-se os fatores de pressão ambiental da atividade suinícola, abordando tanto os aspectos estruturais da problemática ambiental quanto os fatores diretos de pressão que a atividade exerce sobre os recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Jacutinga. Em relação aos aspectos estruturais da pressão ambiental, enfatizam-se as principais forças motrizes que condicionam o atual modelo de suinocultura industrial, a importância econômica da atividade suinícola e os principais fatores de competitividade que estão redefinindo a produção animal no atual contexto mundial.

No capítulo 5 apresentam-se e discutem-se os principais dados levantados a partir do diagnóstico ambiental das propriedades suinícolas da área de abrangência do consórcio Lambari, SC.

As conseqüências que a poluição proveniente da atividade suinícola provoca na alteração da qualidade ambiental são apresentados no capítulo 6. Para tanto são referidos os dados de diferentes diagnósticos e os monitoramentos realizados no âmbito da região do estudo.

Na seção subsequente (capítulo 7) avaliam-se as principais respostas legais apresentadas pela sociedade para o enfrentamento do problema ambiental. Nesse sentido, o capítulo procura responder fundamentalmente aos seguintes questionamentos:

- a) Quais os avanços obtidos em relação sustentabilidade ambiental na região?
- b) Qual a efetividade das respostas ambientais e qual a responsabilidade assumida pelos distintos atores da sociedade?
- c) Que perspectivas oferecem os distintos instrumentos legais utilizados para o logro de objetivos de sustentabilidade ambiental?

A análise dos principais respostas tecnológicas apresentadas para o enfrentamento dos problemas ambientais decorrentes do inadequado manejo dos dejetos animais é o tema tratado no capítulo 8.

Por sua vez, a complexidade inerente à construção de soluções ambientais coletivas é apresentada logo após (capítulo 9), através da análise do processo de discussão, negociação e implementação do Termo de Ajustamento de Condutas da suinocultura desenvolvida na região de abrangência do Consórcio Lambari.

Finalmente, como conclusão (capítulo 10), são apresentados os principais achados da pesquisa, sugestões para o aperfeiçoamento das futuras estratégias de gestão ambiental a serem desenvolvidas em relação a esse tema, bem como sugestões para futuros trabalhos de pesquisa que venham a tratar desse mesmo assunto.

2 ASPECTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS

A presente tese foi concebida na perspectiva de um tipo de conhecimento pensado em função da ação – *conhecimento visto como ação e ação vista como processo de conhecimento*. Desta forma a sua abordagem procura reunir conceitos, métodos e procedimentos destinados, antes demais nada, a orientar intervenções que visem a “resolução positiva de problemas da ação” (OLLAGNON, 2002, p.171).

Por outro lado, ao procurar adotar uma visão integrada do problema ambiental da suinocultura, foi necessário o emprego de referenciais teórico-metodológicos que possibilitassem a viabilização dessa tarefa bastante pretenciosa, principalmente por se tratar de um trabalho realizado por um pesquisador individual e dentro de uma exigência acadêmica formal, como é o caso de uma tese de doutoramento.

Essa preocupação parece ser a mesma de Stroh (2003, p . 279), quando afirma:

De uma maneira geral, os paradigmas e métodos tradicionais de estudo e pesquisa das ciências que modelam o planejamento ambiental encontram-se em dificuldades para conceber metodologias interdisciplinares de estudos, aplicáveis aos planos e programas de desenvolvimento. Pesquisas que superem os limites dos interesses da produção acadêmica; tenham como foco a apreensão da de especificidades das realidades de estudo e, ao mesmo tempo, estejam orientadas por critérios metodológicos que ofereçam a oportunidade de os seus resultados orientarem o planejamento de políticas concretas que, por princípio, correspondem aos motivos primeiro de realização dos estudos, porém recusando, para isso, os procedimentos metodológicos normativos.

2.1 A multidimensionalidade do fenômeno ambiental

No transcurso das últimas décadas, a degradação ambiental e o conflito entre diferentes atores sociais gerado pelo uso dos recursos têm se intensificado. Parte do problema da gestão ambiental deve-se ao fato de que os princípios teóricos das políticas e prática atuais estão fundamentados em modelos simplistas, que tratam dos sistemas sociais e ecológicos como entidades distintas e estáticas. Apesar do crescente diálogo interdisciplinar, a maioria das pesquisas ainda está centrada nos processos ecológicos ou nos processos sociais de uso ou gestão dos recursos. Todavia, à medida que as transformações demográficas, econômicas e ambientais intensificam as conexões entre as pessoas, lugares e ecossistemas, diversos pesquisadores começam a demonstrar que os recursos ambientais devem ser manejados como

parte de sistemas socioecológicos extensos, nos quais os processos sociais e ambientais estão estreitamente relacionados entre si e se caracterizam por flutuações e incertezas (LOWE et al., 1997; GONDOLO; 1998).

Outros autores têm mostrado os limites da ciência moderna, cartesiana-newtoniana e de inspiração disciplinar, para entender a lógica dos fenômenos ambientais (MORIN, 2000; CAPRA, 2002; LEFF, 2001), uma vez que entender os processos de degradação ambiental envolve a compreensão de processos complexos regidos pela interdependência e inter-relações das partes envolvidas, na qual confluem processos naturais e sociais de diferentes ordens de materialidade.

Nesse sentido, Leff (2001, p.194) comenta, de forma enfática, que a crise ambiental é acima de tudo um problema de conhecimento. Para o autor,

a problemática ambiental, mais do que uma crise ecológica, diz respeito a um questionamento do pensamento e do entendimento, da ontologia e da epistemologia pelas quais a civilização ocidental tem compreendido o ser, os entes e as coisas; da ciência e da razão tecnológica pelas quais temos dominado a natureza e economicizado o mundo moderno.

E acrescenta

a crise ambiental – crise global e planetária – não poderá surgir apenas por uma gestão racional da natureza e dos riscos da mudança global. A crise ambiental levamos a interrogar o conhecimento do mundo, a questionar este projeto epistemológico que tem buscado a unidade, a uniformidade e homogeneidade; este projeto que anuncia um futuro comum, negando o limite, o tempo, a história; a diferença a diversidade, a outridade (LEFF, 2001, p. 194).

De fato, a crise ambiental tem colocado em cheque os paradigmas do conhecimento já estabelecidos e tem demandado novas metodologias capazes de orientar um processo de reconstrução do saber que permita realizar uma análise integrada das múltiplas dimensões da realidade.

Gamboa (1997, p. 100-101) comenta: “[...] a compreensão de um fenômeno só é possível com relação à totalidade à qual pertence (horizonte da compreensão). Não há compreensão de um fenômeno isolado; uma palavra só pode ser compreendida dentro de um texto, e este, num contexto”. Da mesma forma, a questão da poluição ambiental provocada pela atividade suinícola só pode ser compreendida conhecendo seu contexto em suas múltiplas dimensões que, além de ambientais, são também sociais e econômicas.

Morin (2000, p.20), citando Pascal, diz que o problema do conhecimento é um desafio porque

[...] só podemos conhecer as partes se conhecermos o todo em que se situam, e só podemos conhecer o todo se conhecermos as partes que o compõem" e acrescenta, "numa época de mundialização, todos os nossos grandes problemas deixaram de ser particulares para serem mundiais. Todos os problemas se situam em um nível global e, por isso, devemos mobilizar a nossa atitude não só para contextualizar, mas ainda para mundializar, para os globalizar; devemos em seguida, partir do global para o particular e do particular para o global, que é o sentido da frase de Pascal.

Ainda nessa linha de pensamento, Morin (2000, p. 22) comenta que temos, de um lado, um processo de “transnacionalização dos espaços econômicos (globalização)” de outro, a “regionalização dos espaços sociais (localização)” e também os espaços ambientais. O próprio autor vê esta última como “a reação sócio-ambiental do desenvolvimento”. Ainda assim, o real processo de desenvolvimento estaria na “síntese” desses dois processos “contraditórios e, ao mesmo tempo, complementares”.

Por isso, faz-se necessário, além de pensar globalmente e agir localmente, pensar localmente e agir globalmente. Morin (2000, p. 20) diz que o problema do conhecimento é um desafio porque "só podemos conhecer as partes se conhecermos o todo em que se situam, e só podemos conhecer o todo se conhecermos as partes que o compõem".

Em outras palavras, há que se enfatizar, valorizar as peculiaridades locais e investir nelas, e ainda promover a inserção das regiões no processo de âmbito global, já que ele repercute em cada uma delas. Para tanto, é indispensável conhecer a realidade regional, para o que se faz necessário a construção de indicadores sociais ou ambientais para embasar estudos que possam combinar a dimensão qualitativa da realidade com a dimensão quantitativa do fenômeno em estudo.

Além disso, como comenta Leff (2001, p.95), as questões ambientais demandam um enfoque sistêmico,

[...] já que é necessário a análise integrada de certas políticas do Estado, do funcionamento de determinados mecanismos econômicos, normas jurídicas e formas de poder, para caracterizar um conjunto de processos institucionais que geram uma problemática ambiental e para instrumentalizar ações práticas para sua resolução.

Mais adiante, o autor acrescenta que a problemática ambiental propõe a necessidade de um saber diferente, saber ambiental, que seja capaz de internalizar

[...] todo um conjunto de disciplinas, tanto das ciências naturais como sociais, para construir um conhecimento capaz de captar a multicausalidade e as relações de interdependência dos processos de ordem natural e social que determinam as mudanças socioambientais, bem como para construir um saber e uma racionalidade social orientados para os objetivos de um desenvolvimento sustentável, equitativo e duradouro (LEFF, 2001, p.109).

Nessa mesma direção, Freire (2001) comenta que o risco de simplificação dos problemas socioambientais criados pela persistência de formas de organização dos sistemas de planejamento e gestão baseados numa excessiva compartimentalização disciplinar exige, hoje, que os formadores de opinião assumam a responsabilidade moral de explicitarem melhor não só o caráter interdependente dos problemas ambientais e suas repercussões no longo prazo, mas também a pluralismo de visões de mundo e de sistemas de valores que norteiam a busca de soluções deles nas arenas de decisões políticas.

Weber (2002, p.139) faz uma interessante observação que sintetiza boa parte da crítica que pode ser feita em relação aos projetos de desenvolvimento rural e/ou programas de recuperação da qualidade ambiental, entre os quais podem-se incluir os da suinocultura no Estado de Santa Catarina, quando comenta:

[...] uma das causas prováveis do fracasso de projetos de desenvolvimento tem a ver com o fato de que eles se baseiam geralmente na hipótese de que seria possível iniciar, do exterior, mudanças na dinâmica social dos grupos humanos, em função de objetivos setoriais. Pretende-se assim reduzir a complexidade de relações que se estabelecem entre os homens a propósito da natureza a um elemento tomado isoladamente, aqui o algodão, ali o arroz, acolá o café ou o cacau, elemento este que passa a ser tomado como dimensão privilegiada de um desenvolvimento 'integrado'.

Para dar conta desse desafio procurou-se utilizar uma perspectiva interdisciplinar, que se apóia em referenciais das ciências sociais e das ciências naturais. Assim, a partir das ciências sociais, considera-se que o entendimento dessa questão não pode ser respondida a partir de uma perspectiva tecnicista ou normativa, pois os problemas ambientais não se resumem a questões de definição do índice aceitável de nitrato na água, da capacidade de um determinado sistema de tratamento em reduzir a carga de matéria orgânica do efluente, e nem mesmo à criação de uma legislação ambiental mais restritiva para o setor, mas, pelo contrário, apesar de crescentemente amparada em evidências científicas, deve ser considerado como um fenômeno que é socialmente construído e como tal deve ser entendido, caso se queira buscar soluções mais adequadas para ele.

Por outro lado, da área de engenharia ambiental parte o entendimento de que o adequado diagnóstico biofísico do problema constitui-se numa das etapas mais importantes

para sua adequada compreensão e, nesse sentido, a perspectiva espacial da atividade, principalmente através do enfoque de bacias hidrográficas, revela-se um aspecto fundamental.

Para dar conta dessa tarefa adotaram-se diversos referenciais que foram fundamentais para a condução do trabalho. O primeiro deles foi a adoção de uma perspectiva interdisciplinar que integrasse referenciais das ciências sociais e das ciências naturais; o segundo foi a de escolher, em meio a inúmeras definições, um conceito de desenvolvimento sustentável que fosse o mais adequado aos objetivos da nossa pesquisa; o terceiro referencial que se adotou foi utilizar uma forma adaptada do modelo Pressão-Estado-Resposta (OCDE, 1996), que nos serviu como um verdadeiro fio condutor para a pesquisa. Além disso, utilizamos o conceito de desenvolvimento territorial, ainda de que maneira complementar, como forma de ancorar as questões da vida social sobre um substrato físico ecológico específico.

A partir desse conceito das ciências sociais tem-se o entendimento de que não podemos separar o que se deseja conhecer sobre um determinado problema ambiental do que é verificado pelas análises técnicas de riscos na engenharia, toxicologia e epidemiologia. Por exemplo, acerca do problema da suinocultura – não pode ser visto apenas como um problema de adoção de determinadas tecnologias de gestão ou de definição de determinados parâmetros de poluição, ou seja, como pano de fundo; o nosso entendimento é que o problema é antes de tudo uma construção social. A adoção de uma perspectiva das ciências sociais, apesar de estar subjacente em todos os capítulos do trabalho, é particularmente manifesta nos itens relacionados à percepção da qualidade do estado ambiental da região e no capítulo que trata do TAC da suinocultura.

Além disso, foi especialmente importante a adoção do **modelo Pressão-Estado-Resposta**⁵, pois ele permitiu um encadeamento lógico para a apresentação da problemática ambiental da suinocultura, bem como ajudou numa explicitação mais ampla do problema.

2.2 O conceito de desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável que se difundiu no mundo a partir da Conferência Mundial do Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, tem colocado

⁵ Para não confundir a expressão **estado ambiental** com o conceito político e administrativo de **Estado**, passaremos a empregar o palavra **situação ambiental**.

sob escrutínio todas as atividades econômicas e, em especial, aquelas com maior potencial de impactar o meio ambiente, como é o caso da atividade agropecuária.

No entanto, as inúmeras tentativas de uma conceitualização mais precisa do termo desenvolvimento sustentável revelaram-se infrutíferas. Essa discussão, mais do que uma preocupação semântica, revela-se fundamental para uma melhor definição da questão ambiental decorrente da atividade suinícola, pois a questão que se coloca para alguns quando se fala em sustentabilidade é a preocupação em assegurar que o atual modelo de produção industrial de suínos se perpetue. Entretanto, existem aqueles que entendem a sustentabilidade a partir de uma perspectiva espacial – mais importante que o resultados setoriais de uma determinada atividade é a preocupação com a sustentabilidade do sistema socioecológico⁶ regional. Para os defensores desta posição tanto faz que a atividade econômica predominante na região seja a suinocultura ou a produção de *escargots*, o importante é que a sustentabilidade do sistema agroecológico seja assegurada.

Na verdade, o atual padrão de produção de animais é resultante de um modelo de industrialização da agricultura implantado a partir da década de 60 do século passado, como consequência das rápidas e profundas transformações ocorridas na organização técnica e socioeconômica do espaço rural, promovidas com o objetivo de modernizar o setor agrícola de forma a aumentar a oferta de alimentos e de produtos exportáveis, além de liberar recursos humanos e fornecer capital para o setor urbano industrial (CORDEIRO et al., 1996).

Segundo Cordeiro et al (1996), essas transformações, estimuladas e conduzidas pelo Estado, assentaram-se na combinação de duas grandes orientações estratégicas: de um lado, favorecer a modernização do latifúndio e a constituição de grandes e médias empresas agrícolas modernas; de outro, articular a produção agropecuária com os complexos agroindustriais de produção de insumos e de transformação industrial em nível internacional, favorecendo ao mesmo tempo a implantação desses complexos em território nacional.

Além disso, possibilitou também, em algumas atividades de mão-de-obra mais intensiva, como é o caso da suinocultura e da avicultura, a incorporação do pequeno produtor familiar, capaz de adotar pacotes tecnológicos através de contratos de integração com as agroindústrias (WILKINSON, 1996).

⁶ Ecosociosistema é um sistema formado pelo conjunto de elementos de um dado meio natural e pelo conjunto dos atores sociais que utilizam este meio visando retirar dele os recursos que necessitam (MONTGOLFIER; NATALI, 2002, p. 364)

Do ponto de vista tecnológico, a estratégia modernizadora fundamentou-se no paradigma de desenvolvimento chamado *Revolução Verde*, que se caracteriza pela difusão de pacotes tecnológicos, tidos como de aplicação universal, destinados a maximizar o rendimento dos cultivos em situações ecológicas profundamente distintas. A lógica subjacente é o controle das condições naturais através da simplificação e da máxima artificialização do meio ambiente.

Todavia, apesar da importância desse problema, até passado recente as chamadas questões ambientais eram pouco consideradas pelos especialistas da área da produção animal, que a percebiam como um assunto de menor importância. Nesse sentido, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizado no Rio de Janeiro, no ano de 1992, aguçou a sensibilidade de políticos e cientistas, tanto dos países desenvolvidos como dos países em desenvolvimento, quanto à importância do desenvolvimento sustentável da atividade agrícola.

A produção animal confinada e o seu desenvolvimento constitui-se num importante componente dessa discussão. Por exemplo, a produção animal possui interface com diversos capítulos da Agenda 21, principalmente em seu Capítulo 14, que trata da promoção da agricultura sustentável e do desenvolvimento rural.

Dentro do seu marco conceitual, a Agenda 21 observa que “a idéia de uma ‘agricultura sustentável’ revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com o *status quo* da agricultura moderna”. Indica o desejo social de práticas que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar. São práticas que resultam de emergentes pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde.

Para diminuir estes problemas, o documento observa que a sustentabilidade da agricultura pressupõe o manejo de toda a unidade produtiva ou do agroecossistema, em lugar da mera substituição de práticas convencionais por práticas mais "limpas". Por isso, não faltam motivos para duvidar que a noção de sustentabilidade possa fazer sentido quando aplicada isoladamente a um setor da economia, pois a própria sustentabilidade de um componente pode justamente depender de suas inter-relações com outros elementos do

sistema do qual faz parte. Por tudo isso, a proposta estratégica da Agenda 21 brasileira⁷ está fortemente atrelada à idéia de um modelo de agricultura familiar diversificado.

A discussão em torno de um modelo de desenvolvimento sustentável, apesar de ter conquistado espaço em todos os documentos e programas e aparecer grafada na missão de diversas entidades responsáveis pela pesquisa e difusão do conhecimento para o meio rural, provoca indagações quanto à sua operacionalização. Em outras palavras, será que a “idéia do desenvolvimento sustentável” pode ser traduzida em princípios a partir dos quais podem ser formuladas políticas efetivas e práticas para reverter as tendências não sustentáveis do desenvolvimento econômico?

Esse mesmo questionamento já vem sendo realizado, pelo menos por alguns setores, em relação ao modelo de suinocultura industrial que se desenvolve no Estado de Santa Catarina. Nessa discussão, para alguns, o processo de concentração e intensificação que a suinocultura sofreu nas últimas duas décadas constitui-se num dos grandes responsáveis pela crise que o modelo de agricultura familiar vem enfrentando, pois, além de provocar a exclusão de milhares de produtores da atividade, proporcionou uma enorme concentração de animais em algumas regiões, com impactos ambientais e sanitários altamente negativos (TESTA et al., 1996; VOTTO, 1999; DAGOSTINI, 2003).

No entanto, para os defensores do modelo de suinocultura industrial, essa concentração das atividades é o resultado inexorável da corrida tecnológica de uma cadeia produtiva internacionalmente competitiva, que exige minimização dos custos de produção e transação da matéria prima, que, por sua vez, é transferida para os demais elos da cadeia produtiva, constituída por indústrias de transformação, instituições exportadoras e redes de varejo. Assim, essa necessária redução de custos impõe especialização de algumas propriedades e a exclusão das que se tornaram inadequadas às exigências do mercado. No documento *Agricultura Sustentável*, preparado para subsidiar a elaboração da Agenda 21 Brasileira (BEZZERA; VEIGA, 2000), sugere-se que os problemas de poluição das águas pela suinocultura poderiam ser enfrentados a partir de duas alternativas, ou seja:

Investir na sofisticação dos métodos de tratamento dos dejetos ou submeter os produtores a uma escala máxima vinculada à sua capacidade de tratamento e utilização do esterco dos animais em suas lavouras.[...] Dentre as indústrias, a posição dominante é a de criar bioesterqueiras ou, nas concentrações maiores,

⁷ As recomendações da Agenda 21 brasileira, realizada em todos os estados, colocaram o tema sustentabilidade ambiental da agricultura como demanda prioritária, respondendo por 53% do total de temas discutidos. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/sqa/gar/capa/index.html>>

lagoas de tratamento. Nesses casos, já existem meios de se reduzir o problema dos odores e de conservar a qualidade da água. A outra opção seria estimular as criações menores e reverter o processo crescente de concentração da produção de suínos (BEZZERA; VEIGA, 2000, p.19)

De uma maneira genérica podem-se apontar, dentro das respostas tecnológicas duas grandes linhas de pensamento em torno da questão ambiental da suinocultura. Por um lado estão aqueles que acreditam que, quando se realiza uma análise mais global de sua eficiência, o atual modelo é insustentável por si só. Portanto, deve-se buscar outra forma de organização da produção que passe pela redução do tamanho dos plantéis e pela adoção de modelo de ciclo completo de produção, retomando uma visão mais integrada da unidade de produção, uma espécie de volta ao modelo original da suinocultura catarinense.

Os críticos do modelo de produção industrial de animais são bastante enfáticos em seus argumentos contra a produção altamente intensiva de animais, concentrada e desvinculada da produção agrícola. Avancini (1995, p. 6) descreve da seguinte forma a insustentabilidade do modelo de produção industrial de animais:

A produção intensiva e concentrada de animais aumentou rapidamente a produção de ovos, de leite e de carne, mas às custas da eliminação das variedades animais adaptadas, promovendo fortemente a competição do alimento animal com alimento humano, grande gastos em medicalização nos animais produtivo (mas fora do lugar), e enorme impacto ambiental devido a produção concentrada de fezes.

Portanto, dentro dessa visão, a questão ambiental atual é apenas o reflexo de um modelo de intensificação e industrialização da produção, e não terá solução no âmbito das unidades familiares de produção, já que, mais do que tecnológica, a solução diz respeito ao próprio modelo de desenvolvimento dominante.

No lado oposto estão aqueles que não acreditam que o atual modelo possa (ou deva) ser revertido, pois o grau de competitividade da cadeia suinícola coloca uma série de desafios no padrão produtivo que só pode ser enfrentada através da adoção de escalas de produções maiores, tal como é feito atualmente, pois os produtores com um número reduzido de animais não possuem condições de operacionalizar o conjunto das medidas tecnológicas que o atual modelo exige e de manter-se competitivos dentro do atual contexto de globalização da cadeia.

Assim, para os seguidores dessa corrente, em que pesem alguns problemas de redução do número de produtores existentes, o atual modelo de integração constitui-se na melhor alternativa para assegurar a competitividade da suinocultura regional no cenário internacional. A seu ver, a elevação da escala de produção dos plantéis é a única alternativa para a redução

dos custos, promovendo, assim, a manutenção da competitividade da cadeia como um todo. E os problemas ambientais podem ser resolvidos através de um conjunto de medidas como, por exemplo, o emprego das *melhores alternativas tecnológicas disponíveis*. Ou seja, a questão ambiental é um aspecto inevitável desse modelo de produção e tem de ser enfrentado a partir de estratégias de gestão ambiental que combinem uma série de instrumentos e tecnologias.

Na verdade, esse debate assemelha-se àquele tratado por Coelho e Almeida (2003) em relação à problemática ambiental no campo tecnocientífico da agricultura gaúcha. Segundo os autores, a disputa pela legitimidade tecnocientífica na agricultura, analisada sob o eixo condutor da problemática ambiental, apresenta dois pólos, de um lado, os agentes vinculados ao modelo de modernização da agricultura, do outro, à agroecologia.

Através da análise discursiva que emerge do conflito entre os defensores dessas duas posições, os autores constataram que, apesar de ambos os lados reconhecerem a magnitude dos impactos físicos da problemática ambiental e os utilizarem como eixo condutor de seus argumentos, os agentes vinculados ao modelo da modernização da agricultura argumentam que os impactos ambientais são consequência do "uso indevido da técnica", e os agroecologistas dizem que o problema está relacionado ao "modelo de agricultura". (COELHO; ALMEIDA, 2003, p. 7).

Esse debate, apesar de aparentemente muito interessante, pode conduzir a um impasse, ou fazer com que o pesquisador tente mostrar qual dos lados está ou não com a verdade. Todavia, a melhor saída para tal impasse é a de adotar o conceito de Latour (1987) citado por Fert, (2001, p. 169) denominado de *ação performativa*, ou seja, substitui-se a invocação de conceitos sociais abstratos para explicar por que os atores agem de determinado modo, para investigar como os atores estão ligados na sociedade ou como a sociedade é constituída. Na definição ostensiva, trabalha-se com a oposição verdadeiro versus falso; na definição performativa, os atributos da sociedade são estabelecidos na prática.

Em outros termos, ao invés de a investigação se preocupar em saber quem está com a razão, trata-se de entender como esses processos estão sendo construídos. Pois, como comenta o autor:

Os problemas ambientais ou a busca de uma sustentabilidade agrícola não pode ser vista como uma luta entre diferentes modelos, como por exemplo: 'agricultura moderna' versus 'agricultura sustentável'. Ou entre 'poluidores' versus 'defensores do meio ambiente', como luta irreconciliável entre os atores que permanecem na sua incomensurabilidade, ou seja, que não conseguem traduzir a sua visão de mundo em inscrições que possam ser lidas pelos outros. Trata-se de uma divisão, senão

artificial, pelo menos socialmente construída, não há uma verdade a ser disputada (FERT, 2001, p. 301)

Essa perspectiva permite que se compreenda como está se construindo a problemática ambiental da suinocultura, bem como as propostas de sustentabilidade da atividade. Ou seja, dentro de uma perspectiva construtivista dentro da qual procurou-se conduzir o presente trabalho, o conceito de desenvolvimento sustentável adotado é aquele que entende que

[...] a sustentabilidade não pode ser associada com nenhum conjunto particular de práticas ou métodos agrícolas, uma vez que a capacidade para que certas tecnologias comportem-se como sustentáveis, irá depender das particularidades do contexto em que será usada. Ou seja, sistema que é sustentável para um agricultor ou unidade de produção em um determinado período do tempo podem não ser sustentável para outro agricultor ou unidade de produção em outro determinado período do tempo. O que é tecnicamente sustentável irá variar tanto no espaço quanto no tempo. (IKERD, 1993, p.121, tradução nossa).⁸

Pinheiro (2000, p. 12) reforça essa visão ao sugerir que:

A questão da sustentabilidade, analisada sob o ponto de vista mais físico, biológico e econômico, tem sido abordada principalmente através da visão reducionista e do enfoque hard-systems. Entretanto, a perspectiva da sustentabilidade centrada nos seres humanos e suas relações, é ainda pouco debatida.[...], em sua maioria, dificilmente serão resolvidos a partir de um ponto de vista estritamente econômico ou técnico, uma vez que eles surgem como conseqüências de complexas interações entre os seres humanos e entre estes e o ambiente. Portanto, antes de ser uma propriedade independente ou relacionada apenas a objetos e sistemas físicos, a sustentabilidade é uma característica dos seres humanos, e pressupõe a possibilidade das pessoas ampliarem suas escolhas na construção da sua qualidade de vida, deixando de serem mero espectadores, para serem os atores principais do seu próprio desenvolvimento.

Além disso, como sugere Guivant (2002), numa discussão sobre sustentabilidade é fundamental esclarecer o que vai ser sustentado, por quanto tempo, para benefício de quem e a que custo. Não se pode também esquecer que as definições de sustentabilidade são específicas no tempo e espaço, e uma vez que eles estão em permanente mudança, também muda o conteúdo atribuído à sustentabilidade. Em outras palavras, sustentabilidade não pode ser confundida com adoção de um determinado pacote tecnológico ou modelo a ser imposto, haja vista que se trata fundamentalmente de um processo de aprendizagem.

⁸ “Sustainability cannot be associated with any particular set of farming practices or methods since the ability of a certain technology to behave as “sustainable”, will mostly depend on the peculiarities of the context in which it is used. Crucially, systems that are sustainable "for one farmer or farm at one point in time may not be sustainable for another farmer or farm at another point in time. What is a sustainable technique will vary both temporally and spatially.”

Guimarães (2003) aponta no sentido de que os mais recentes avanços nas propostas de políticas para o desenvolvimento rural sustentável confluem para a adoção da perspectiva *territorial*⁹, cujo enfoque consegue conjugar as análises dos diversos aspectos determinantes da sustentabilidade, colocando o homem como foco central do desenvolvimento, além de trabalhar com temas transversais, tais como meio ambiente, gênero, geração e etnia, que estabelecem outras condicionantes importantes a serem observadas.

Tal enfoque considera o crescimento econômico essencial, mas enfatiza a necessidade de prestar atenção à sua qualidade e distribuição, ao mesmo tempo em que analisa em detalhe seu elo com vidas humanas e questiona seu caráter sustentável a longo prazo (GUIMARÃES, 2003).

2.3 A abordagem territorial do desenvolvimento rural

A adoção de uma perspectiva territorial no presente trabalho deve-se principalmente ao fato de que historicamente a problemática ambiental da suinocultura tem sido tratada em nível de sistema de produção ou no máximo no âmbito das unidades produtivas. A adoção dessas dimensões de análise tem dificultado a evolução das externalidades ambientais decorrentes do processo de intensificação da produção ocorrido em determinadas regiões. A avaliação da questão ambiental da suinocultura em escala mais ampla, de bacia hidrográfica ou de região, é fato recente e tem se revelado como a abordagem mais adequada para tratar fenômenos de poluição difusos, como é o caso da questão ambiental da suinocultura (VOTTO, 1999; SILVA, 2000; COUTINHO, 2001; BERTO, 2004).

Soma-se a esse aspecto a necessidade de questionar uma visão estreita de competitividade que tem sido adotada para justificar o avanço do modelo de produção industrial que acontece na região do presente estudo. No entanto, existem diferentes definições de competitividade e cada uma delas põe ênfase em certas dimensões desse complexo processo. Dessa forma, o entendimento do conceito de competitividade em termos exclusivamente econômicos revela-se limitado, e a sua utilização *à tout court* pode trazer conseqüências negativas para a sustentabilidade de uma determinada região quando se considera uma dimensão temporal mais ampla. Visando contrapor-se às limitações e às conseqüências negativas dessa visão economicista do processo de desenvolvimento, os países

⁹ Objetivamente 'território' são as relações sociais, os domínios institucionais, as informações demográficas, as compatibilidades antropológicas e os limites políticos. Subjetivamente, as práticas culturais, as tradições, as aspirações, a história comum, os sentimentos de solidariedade e de 'pertencimento'(SEPÚLVEDA, 2001).

da União Europeia (EU), através do Programa LEADER de desenvolvimento em áreas rurais, passaram a adotar uma definição mais abrangente do conceito de competitividade, denominada *competitividade territorial*. Segundo o entendimento desse programa: "Será que podemos dizer por esta razão que um território é competitivo quando produz, por exemplo, matérias-primas agrícolas baratas mas em condições sociais deploráveis e sem qualquer respeito pelo ambiente?" (FARRELL et al., 1999, p. 5).

Assim, segundo o entendimento do LEADER, um território somente torna-se competitivo

[...] sempre que possa fazer face à concorrência de um mercado, assegurando ao mesmo tempo uma durabilidade ambiental, econômica, social e cultural baseada em lógicas de rede e de articulação interterritorial. Por outras palavras, a competitividade territorial supõe ter em conta os recursos do território na procura de uma coerência de conjunto; a implicação dos agentes e das instituições, a integração dos setores de atividade numa lógica de inovação; a cooperação com os outros territórios e a articulação com as políticas regionais, nacionais, europeias e o contexto global (FARRELL et al., 1999, p.5).

Por sua vez, a elaboração de um projeto de território é um processo que visa atribuir aos agentes locais e às instituições uma capacidade quádrupla: " capacidade para valorizar o seu ambiente, agir em conjunto, criar elos de ligação entre setores tentando reter localmente o máximo de valor acrescentado e iniciar relações com outros territórios e o resto do mundo"(FARRELL et al.,1999, p.6).

De acordo com o Programa LEADER, existem quatro dimensões fundamentais do conceito de competitividade territorial que se combinam de forma específica em cada território, ou seja:

Competitividade social - capacidade dos agentes de agir eficazmente juntos com base numa concepção partilhada entre os diferentes níveis institucionais;

Competitividade ambiental - capacidade dos agentes de sublinhar a importância do seu ambiente tornando-o num elemento distintivo do seu território, assegurando ao mesmo tempo a preservação e a renovação dos recursos naturais e patrimoniais;

Competitividade econômica - capacidade dos agentes de produzir e reter um máximo de valor acrescentado no território reforçando as relações entre setores e fazendo a combinação dos recursos das vantagens para valorizar o caráter específico dos produtos e serviços locais;

Posicionamento no contexto global - capacidade dos agentes de encontrar o seu lugar em relação aos outros territórios e ao mundo exterior em geral, de forma a fazer avançar o seu projeto territorial assegurando-lhe uma viabilidade no contexto da globalização (FARRELL, 1999, p.6).

O conceito de ruralidade, iniciada nos anos 90 e que se consolidou no primeiros anos do novo século, propiciou importantes avanços na elaboração de novos enfoques de desenvolvimento rural, revertendo uma tendência que via o rural como fonte de problemas. Atualmente o meio rural é percebido igualmente como portador de soluções para os problemas do desemprego, melhoria da qualidade de vida e aprofundamento das relações sociais (WANDERLEY, 2002)

O governo brasileiro aderiu à idéia de promover uma política nacional desenvolvimento sustentável dos territórios rurais; para tanto, criou a Secretaria de Desenvolvimento Territorial, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Agrário. A justificativa para a criação dessa Secretaria deve-se ao fato que as políticas públicas implementadas nas últimas décadas para promoção do desenvolvimento rural no Brasil foram insuficientes, tanto que a incidência da pobreza é maior do que era nos anos 80. Além disso, considera-se fundamental que o Estado retome o seu papel, e nesse sentido o desenvolvimento territorial assume a função estratégica de articulador de políticas públicas e demandas sociais (BRASIL, 2003).

Do ponto de vista legal, outro aspecto que tem contribuído para chamar a atenção para o enfrentamento da problemática ambiental desde uma visão espacial é o conceito de gestão ambiental no âmbito das bacias hidrográficas. O Brasil, através da promulgação, no ano de 1997, da Lei Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433-1997), coloca à disposição da sociedade um instrumento que visa ordenar as atividades antrópicas através da gestão da água, na qual um dos princípios básicos é adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

Por sua vez o Governo do Estado de Santa Catarina, preocupado com o agravamento dos problemas urbanos sociais e com o crescimento do êxodo rural, identificou na ausência de políticas regionais de desenvolvimento agropecuário as raízes desses problemas e, como alternativa, elegeu a descentralização administrativa e o desenvolvimento local, juntamente com a prioridade social e a modernização do estado, como linhas básicas para o seu Plano de Governo.

Para implementar a descentralização administrativa do governo estadual foram criadas 29 Secretarias Regionais de Desenvolvimento, com a incumbência central de planejar e implantar estratégias de desenvolvimento regional que criem condições para transformar as regiões administrativas em pólos de desenvolvimento sustentável.

Por razões diferentes, todas as iniciativas comentadas acima convergem quanto à necessidade de estratégias e políticas que visem o desenvolvimento do espaço rural com a diversificação e a densificação dos mercados da trabalho e de produtos no meio rural. Porém persistem pontos de divergência sobre o grau de reversibilidade do modelo produtivista dominante, sobre a capacidade das famílias tradicionais rurais de atender os novos mercados de nicho, bem como sobre o potencial para a revalorização da agricultura familiar através da incorporação de novas funções ligadas ao meio ambiente, ao lazer e ao consumo cultural do espaço rural.

Em resumo, essa onda de valorização do território tem questionado, mesmo que ainda de forma tímida, o modelo da pecuária industrial dominante na região. Constituem-se como principais críticas aquelas relacionadas à exclusão acentuada de produtores da atividade, à baixa remuneração dos produtores, à concentração espacial da atividade em poucos municípios e, principalmente, aos problemas ambientais que os dejetos provocam nos recursos naturais. Essa insatisfação percebida em diversos encontros e fóruns destinados ao planejamento regional cria a preocupação de encontrar outras alternativas econômicas que sejam socialmente mais inclusivas e ambientalmente menos degradantes.

Dessa forma, o desafio que se coloca pode ser resumido na seguinte afirmação apresentada no Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Brasil Rural:

O rural é necessariamente territorial, e não setorial como os programas dos órgãos governamentais. O grande desafio está, portanto, em adotar uma orientação realista que possa viabilizar uma factível transição de ações setoriais para uma articulação horizontal das intervenções (CNDRS, 2002, p. 9).¹⁰

A discussão sobre o aspecto territorial do desenvolvimento parece ser inconteste e ganha espaço em todos os documentos e projetos oficiais. No entanto, persistem dúvidas quanto à melhor delimitação desse espaço. Para alguns, a unidade espacial de planejamento deveria ser o espaço das bacias hidrográficas, para outros, o critério político-administrativo deve ser o determinante, para outros ainda o principal a ser considerado é o aspecto histórico-cultural do espaço a ser objeto de planejamento.

A relevância da bacia como unidade espacial para a gestão ambiental tem sido objeto de polêmica. O principal problema nesse sentido consiste em que as forças que materializam o

¹⁰ Disponível em: Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável : plano para o desenvolvimento sustentável do Brasil rural , 1ª versão do PNDRS, Junho 2002. Disponível em www.cndrs.org.br. Acesso em 10 de agosto de 2002.

desenvolvimento geralmente atuam segundo critérios espaciais e de caráter político-territorial ou setorial. Por sua parte, os processos naturais que dinamizam as interações entre os recursos água, solo e vegetação não respeitam esses limites.

Dessa forma, o objetivo de alcançar a sustentabilidade de processo de desenvolvimento coloca a necessidade de estabelecer uma solução de diante da incompatibilidade entre os limites político-territoriais e os limites naturais que definem as bacias. Nesse sentido, a inclusão de considerações estratégicas tendentes a harmonizar as decisões concebidas desde essas distintas perspectivas geográficas pode ser uma alternativa para resolver a mencionada incompatibilidade.

Por sua vez, quando se trata de enfrentar problemas ambientais gerados como consequência das decisões em matéria de uso e manejo dos recursos água, solo e vegetação, a bacia hidrográfica, devido às possibilidades de diferenciação espacial e de integração conceitual dos processos ambientais que essa unidade oferece, é um marco geográfico propício para entender os impactos ambientais das atividades humanas (BASTERRECHEA et al., 1996).

2.4 Considerações finais

Em síntese, procuramos no presente capítulo apresentar a perspectiva teórica conceitual que orienta o nosso trabalho. Apesar de não ser uma pesquisa interdisciplinar no sentido completo da palavra, trata-se de um trabalho individual com uma perspectiva intersciplinar, uma vez que emprega conceitos tomados de empréstimos de várias disciplinas. Nessa abordagem estão presentes três aspectos centrais: uma perspectiva multidimensional da questão ambiental, que procura relacionar os aspectos naturais e sociais; uma definição mais ampla do conceito de sustentabilidade da atividade agropecuária; e a incorporação da dimensão territorial na análise da questão ambiental da suinocultura. Essa abordagem nos parece satisfatória tendo em vista os dois objetivos principais: por um lado, realizar um diagnóstico mais amplo da questão ambiental da suinocultura no âmbito da bacia do rio Jacutinga, e por outro, analisar a efetividade das principais respostas que estão sendo empregadas para a resolução desse problema.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os problemas ambientais da suinocultura requerem uma abordagem que esteja atenta à complexidade dos fenômenos naturais e sociais que os conformam. Assim, a metodologia, ou seja, as técnicas e procedimentos organizacionais usados para levar a termo a investigação e alcançar os diferentes objetivos a que nos propomos, adota uma perspectiva interdisciplinar que combina métodos quantitativos e qualitativos de pesquisa, combinando técnicas que alguns autores chama de métodos mistos (PONDÉ, 2003).

Segundo Minayo e Sanches (1993 apud PONDÉ, 2003), os métodos devem ser escolhidos em função das questões de investigação. Enquanto o método qualitativo se ajusta melhor ao estudo dos fenômenos complexos, pois possibilitam o seu aprofundamento, o método quantitativo é mais adequado para estudar grandes perfis populacionais ou indicadores macroeconômicos e macrossociais (PONDÉ, 2003).

A literatura sobre os estudos mistos é consensual ao assumir que a necessidade do enlace metodológico decorre da complexidade do objeto de estudo. Assim, na análise de um fenômeno com a complexidade da questão ambiental na atividade suinícola, caso se queira identificar de forma mais abrangente as causas e dimensões do problema, deve-se considerar as interações entre o uso dos recursos naturais e a dinâmica social, política e econômica relacionada à questão.

Nesse contexto, o modelo denominado Pressão - Estado - Resposta (PSR) (OECD, citado por DE HAAN; BLACKBURN, 1995) pode se constituir numa importante ferramenta auxiliar para que se conheça a problemática ambiental de uma forma mais abrangente. A vantagem desse modelo deve-se ao fato de que, além de identificar os problemas ambientais, descreve por que esses problemas aconteceram e avalia se o que está sendo feito para resolvê-los é adequado.

3.1 O enfoque da avaliação ambiental - Pressão Estado Resposta

O modelo PSR foi primeiramente proposto por pesquisadores canadenses no início dos anos 90 e foi aperfeiçoado pela Organization for Economic and Cooperation Development (OECD), que o usou para identificação de indicadores ambientais. No ano de 1996, o modelo

foi adotado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, órgão da ONU responsável pelo estabelecimento de indicadores de desenvolvimento sustentável.

O modelo PSR (OECD, 1996) basicamente ajuda a identificar e compreender os processos envolvidos na interação entre ambiente e produção agropecuária. Ele focaliza primeiro as atividades humanas que criam pressão, as quais dizem respeito aos animais e às culturas agrícolas e processos relacionados. Essas atividades criam pressões positivas ou negativas (por exemplo, emissão de metano ou melhoria da matéria orgânica do solo), as quais modificam a qualidade e a quantidade dos recursos naturais renováveis (ar, solo e água, flora e fauna) e dos não renováveis. Informações sobre o estado desses recursos, melhorados ou enfraquecidos de acordo com os valores ambientais da sociedade em um determinado momento, conduz a uma resposta da sociedade, através de políticas ambientais, econômicas e setoriais.

Além disso, as ligações entre esses três grandes componentes do modelo PSR são informações que ligam pressão e resposta, estado e pressão e estado e resposta. Esse mecanismo de *feed-back* permite-nos a oportunidade de melhor entender as conseqüências das intervenções políticas e tecnológicas (OECD, 1996).

Mais recentemente o modelo PSR tem sofrido algumas pequenas alterações. Assim alguns autores preferem empregar o enfoque DPSIR (*Driving force-Pressure-Status-Impact-Response*), ou seja, pressões de atividades econômicas e sociais mudam o estado do ambiente (*status*) determinando impactos. Esses impactos, por sua vez, geram respostas sociais, que retroalimentam o sistema, gerando mudanças nas forças de pressão, reduzindo-as ou afetando o estado ou o impacto através de ações curativas (PELLINI, 2002).

A simplificação proporcionada por esse enfoque, além de ajudar a descrever relações entre a origem e as conseqüências dos problemas ambientais, contribuem particularmente para uma melhor definição de políticas ambientais (PELLINI, 2002).

Dessa forma, a presente pesquisa adotou como roteiro metodológico básico o modelo Pressão-Estado-Resposta (OECD¹¹, 1996). Esse modelo, além da simplificação que proporciona, revela-se adequado para os propósitos deste estudo, pois, além de ser largamente utilizado na avaliação de problemas ambientais relacionados à produção animal, permite uma

¹¹ A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico é uma organização Intergovernamental que reúne 32 países desenvolvidos e economia de livre mercado e regimes democráticos.

perspectiva integrada e abrangente do problema e a sua combinação com outros referenciais (DE HAAN; BLACKBURN, 1995).

O modelo PSR (Figura 1) é uma representação da ligação entre a **pressão** exercida nos recursos naturais pelas atividades humanas (caixa pressão), da mudança na **qualidade dos recursos** (caixa situação ou estado) e das **respostas** a estas mudanças dada pela sociedade, na tentativa de se livrar da pressão ou de reabilitar os recursos que foram degradados (caixa resposta). As trocas entre essas condições formam um mecanismo contínuo de retroalimentação (*feedback*), que pode ser monitorado e usado para avaliar a qualidade dos recursos naturais.

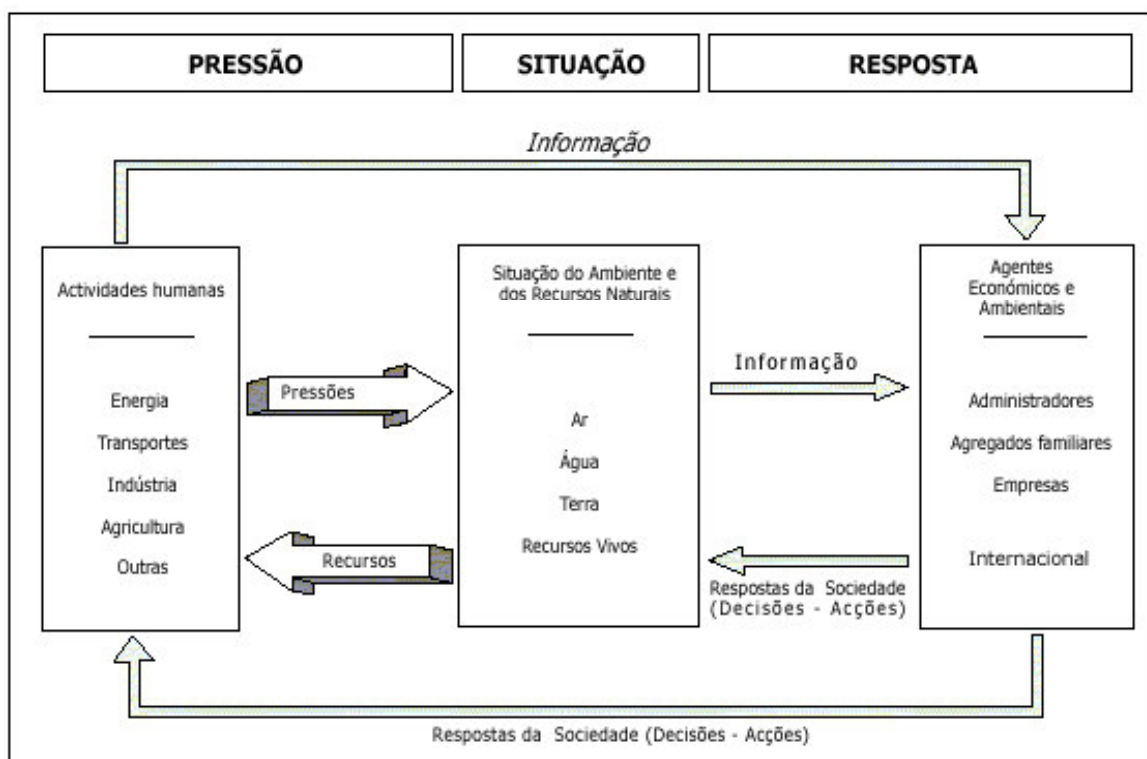


Figura 1– Modelo Pressão – Estado(situação) - Resposta. (OECD, 1996)

Em outros termos, o modelo PSR estabelece três macroquestões para o entendimento da qualquer questão ambiental: 1) Por que tal problema está acontecendo e qual a sua causa? 2) O que está acontecendo no ambiente? 3) O que está sendo feito em relação a isso?

Devido a essas características o modelo PSR é provavelmente o marco conceitual mais amplamente aceito, em parte devido a sua simplicidade e ao fato de que pode ser aplicado em

qualquer escala. OCDE (1997) Além disso, os passos descritos no modelo podem formar parte de um ciclo de gestão política ambiental que inclui a percepção do problema, a formulação de políticas, a supervisão e a avaliação destas políticas.

3.1.1 A avaliação da pressão ambiental

Assim, primeiramente, procurou-se identificar os *fatores de pressão* que atuam sobre a atividade suinícola, os quais foram divididos em dois grandes fatores de causalidade. Por um lado, existem as interações diretas e imediatas do comportamento humano com o ecossistema (tais como as práticas agropecuárias); por outro, as pressões históricas e estruturais, que induzem grupos e indivíduos a reger o seu comportamento econômico e demográfico em relação ao ambiente de modo problemático (como a escassez de capital para os agricultores). Ou seja, a primeira interação pode ser considerada como causa direta de degradação do ambiente, e a segunda como causa estrutural.

Os dejetos suínos, por exemplo, quando lançados sem os devidos cuidados no meio ambiente, provocam a poluição dos recursos hídricos, pois causam diminuição do oxigênio dissolvido e acrescentam nutrientes que, quando em excesso, são tóxicos para a flora e a fauna aquática.

No entanto, as questões estruturais desse problema vão além e demandam perguntas tais como: – Por que é produzido tanto dejetos? – Por que existem tantos suínos? – Por que os suinocultores, muitas vezes, lançam os dejetos brutos diretamente no corpo receptor? – O aumento da escala de produção é a única forma de manter o produtor de forma viável na atividade? Assim, os dejetos são a causa direta de degradação do ambiente, mas só podemos investigar as causas estruturais dessa situação se compreendermos a natureza das decisões políticas e econômicas atuais que subjazem a tais comportamentos.

Portanto, para tentar melhor entender os fatores de pressão, torna-se necessário considerar as especificidades da agricultura familiar regional, as estratégias das agroindústrias integradoras, bem como o comportamento dos demais segmentos, públicos e privados, que participam dessa cadeia produtiva.

Para isso, é fundamental articular três componentes operativos básicos: os espaços rurais, as cadeias agroalimentares e a interação entre ambos. Os espaços rurais são os cenários nos quais se articulam as realidades social, econômica e ambiental. Possuem uma certa homogeneidade ou unidade, o que lhes confere personalidade e originalidade geográfica. A

originalidade geográfica se manifesta graças a certa uniformidade de aspectos, tais como relevo, clima, formas de ocupação e paisagem agrária, entre outros. Para o presente trabalho foi realizado um estudo da microrregião político-administrativa do Alto Uruguai Catarinense, que coincide com a da sub-bacia hidrográfica do Rio Jacutinga.

a) A abrangência da área de estudo

A Região Hidrográfica 3 (Região Hidrográfica Vale do Rio do Peixe) é constituída pelas bacias do rios do Peixe e Jacutinga. A Região Hidrográfica 3 (Região Hidrográfica Vale do Rio do Peixe) que, por sua vez, integra a bacia do rio Uruguai, é constituída pelas bacias do rios do Peixe e Jacutinga. A bacia do Jacutinga (Figura 6) é a mais modesta vertente do interior, com uma área de drenagem de 3.066 Km², composta por seis sub-bacias: rio Ariranha, rio Engano, rio Jacutinga, rio dos Queimados, rio Suruvi e Rio Rancho Grande, e todos têm suas águas drenadas diretamente para o rio Uruguai. A área da bacia é ocupada por 18 municípios, e nela vive uma população de aproximadamente 130.000 pessoas (SANTA CATARINA, 1997).

A população rural, a exemplo de todo o Oeste, ocupa uma importante parcela (40%) da população total. O relevo apresenta características bastante acidentadas, com graves reflexos de intenso processo erosivo do solo e assoreamento dos rios. A aptidão agrícola dos solos é representada pelas classes 2, 3 e 4, indicando que o seu uso para culturas anuais oscila entre regular e com restrições. (SANTA CATARINA, 1997)

A bacia do Jacutinga coincide em quase sua totalidade com várias classificações político-administrativas empregadas para definir e delimitar a região. Por exemplo, a bacia possui 15 municípios que pertencem à Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense (AMAUC) e ao Consórcio Intermunicipal Lambari; do ponto de vista de classificação do IBGE, esse mesmo espaço territorial é denominado de microrregião geográfica de Concórdia. Além disso, esses municípios integram a atual Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de Santa Catarina. Essa fusão de denominações e competências, se, por um lado, pode confundir pela multiplicidade de definições, por outro demonstra a forte identidade territorial desse espaço geográfico.

Na realidade, essa superposição de definições, no caso das regiões hidrográficas (figura 2), ocorre devido ao fato de serem unidades de planejamento previstas na Legislação de Recursos Hídricos e elaboradas com a expectativa de que se transformassem em unidades regionais oficiais de planejamento. No caso catarinense, a definição das unidades de

O diagnóstico das propriedades suínolas foi realizado através da aplicação de um questionário em todas as unidades de produção de suínos da microrregião de Concórdia, através do qual foram levantadas informações relacionadas ao sistema de produção empregado, número de animais alojados, quantidade de dejetos produzidos, sistemas de armazenamento e distribuição utilizados, área e culturas disponíveis para aplicação dos dejetos, bem como localização das instalações em relação aos cursos d'água, divisas da propriedade e estradas, de forma a permitir comparar a situação das propriedades em relação ao que define a legislação sanitária e ambiental em vigor.

O questionário, de caráter qualitativo e quantitativo, continha 13 questões fechadas e foi aplicado no período compreendido entre o segundo semestre de 2002 e o primeiro trimestre de 2003 (Anexo 1). Sua aplicação nas propriedades integradas foi realizada pelos técnicos das agroindústrias e nas propriedades não integradas, pelos técnicos das secretarias de agricultura dos municípios envolvidos no levantamento.

A partir das informações disponibilizadas pelo referido diagnóstico, foram elaborados alguns indicadores de pressão ambiental. Em função dos dados disponíveis a metodologia do balanço de nutrientes foi um dos principais parâmetros utilizado para que se pudesse estabelecer uma situação comparativa entre os diferentes municípios da microrregião.

3.1.2 A avaliação do estado ambiental

O segundo aspecto a ser analisado são as implicações que a atividade produtiva provoca no *estado ambiental* do território. Entretanto, a preocupação não se restringe a apresentação das evidências científicas que procuram relacionar a produção de dejetos dos animais com o comprometimento da qualidade dos diferentes meios (solos, ar e água), mas em traçar um quadro mais amplo onde a própria percepção dos diferentes atores em relação a qualidade ambiental também seja contemplada.

Para tanto, procedeu-se de duas formas: uma na qual se procurou recolher os principais dados de qualidade ambiental disponíveis em relação à microrregião, independente do objetivo e da metodologia de obtenção dos mesmos, para que se obtivesse uma panorâmica geral da situação; na outra, foram realizadas entrevistas com atores chaves visando avaliar a percepção dos mesmos quanto ao estado da qualidade ambiental na microrregião. Para o primeiro propósito buscou-se dados sobre qualidade ambiental obtidos por trabalhos de monitoramento e diagnósticos realizados por entidades públicas, tais como Embrapa Suínos e

Aves, Epagri, CASAN, bem como outros trabalhos provenientes de diferentes instituições, mas tratando desse mesmo tema. Para o segundo objetivo, além da utilização de trabalhos já desenvolvido sobre esse aspecto, foram realizadas entrevistas com pesquisadores, dirigentes municipais, agricultores (suinocultores ou não), técnicos das agroindústrias e da extensão rural pública, bem como representantes de organizações não governamentais relacionadas ao problema, visando conhecer a percepção que os diferentes atores possuem em relação aos impactos ambientais provocados pela suinocultura na qualidade dos recursos naturais da microrregião.

3.1.3 A avaliação das respostas ambientais

Por sua vez, para avaliar as respostas oficiais que estão sendo apresentadas para o enfrentamento dos problemas ambientais decorrentes da atividade suinícola, foram analisados aspectos da legislação ambiental, a geração e difusão de tecnologias destinadas ao controle ambiental da suinocultura, bem como a avaliação das diferentes etapas desenvolvidas para a implementação do TAC da Suinocultura.

Para análise das respostas que estão sendo empregadas para o controle ambiental da atividade suinícola, principalmente em relação à implementação do TAC, procurou-se utilizar uma perspectiva de análise que se apoiasse na vertente construtivista da sociologia ambiental. A perspectiva construtivista tem como preocupação entender o modelo pelo qual os problemas ambientais são definidos, articulados e acionados pelos atores sociais (Hanningan, 1995). Em outras palavras, nessa perspectiva, o meio ambiente não resulta de condições objetivamente dadas, nas quais os problemas poderiam ser evidenciados apenas a partir das estimativas dos peritos, mas é construído através de negociações sociais.

Essa perspectiva tem como referência os trabalhos desenvolvidos a partir do Programa de Pesquisa sobre Poluição, Agricultura e Mudança Tecnológica (PATCH – *Pollution, Agriculture and Technology Change*), realizado por Lowe et al. (1994) e, no Brasil, os trabalhos desenvolvidos por Guivant (1998, 1999).

Os estudos de Lowe et al. (1994) preocupam-se em entender como os atores coletivamente produzem e regulam o ambiente. Nesses trabalhos destacam-se três planos de análise em torno dos conceitos de ator-mundo, *policy community* e arena de disputas que podem acomodar os aspectos referentes ao *onde*, ao *quem* e ao *quê*, tal como participam da construção

da questão ambiental, sem que nenhum desses aspectos tenha maior preferência predeterminada¹². aspecto territorial do desenvolvimento

O conceito de **ator-mundo** remete à teoria da *actor-network*, dentro da sociologia da ciência e tecnologia formulada extensamente por Callon (1986), cuja abordagem toma como ponto de partida os atores e seus interesses, sugerindo que o observador deve seguir os atores para identificar as maneiras com que definem e associam diferentes elementos com os quais constroem e explicam seus mundos, sejam sociais ou naturais¹³. Segundo Callon (1986), seguindo aspecto territorial do desenvolvimento, se pode analisar como esses constroem seus mundos, à medida que forjam vínculos com outros, 'colonizando' o mundo desses outros, processo do qual emergem diversas redes de relações sociais. Para estudar as redes, o autor propõe a "sociologia da tradução", metodologia que focaliza como alguns atores conseguem impor suas construções sobre assuntos particulares. Isso implica analisar o que os atores fazem, explicando nos mesmos termos todos os pontos de vista conflitivos envolvidos nas negociações da configuração das redes (como os atores são definidos, associados e simultaneamente obrigados a permanecer fiéis às suas alianças). Através da sociologia da tradução se explica como uns poucos obtêm os direitos de expressar, representar e mobilizar outros atores, tanto do mundo social como no natural (MARSDEN et al., 1993)¹⁴. Nesse sentido pode-se considerar o TAC como uma rede na qual recursos são mobilizados, identidades são estabelecidas e relações de poder são consolidadas.

O conceito de *arena de disputas* contribui para ancorar o mundo dos atores em locais específicos. Trata-se de espaços de negociação, de conflitos, de mobilização de atores, sem que exista uma importância predefinida entre as arenas. Por exemplo no caso da poluição agrícola, os atores que se mobilizam em torno da questão ambiental e da agrícola se cruzam em três

¹² No estudo de caso aqui realizado o conceito de *policy community* não foi utilizado porque tem valor reduzido de análise por só poder ser aplicado para o plano das políticas públicas agrícolas, mas não para o ambiental, onde não atua precisamente uma comunidade organizada, deixando muitos atores fora da categoria.

¹³ A proposta de *seguir os atores* se apóia no princípio metodológico de que nenhum deles e nenhum dos conflitos que se estabelecem entre eles têm uma posição mais importante estabelecida a priori. Isto implica que há uma *simetria generalizada* entre atores e conflitos (CALLON, 1986). Outro princípio metodológico é o da imparcialidade a ser assumida em relação aos atores envolvidos na análise.

¹⁴ Ver adaptação da sociologia da tradução para a análise dos problemas ambientais na agricultura em Marsden et al. (1993). O primeiro momento da tradução é o referente ao modo como os atores são incorporados dentro da rede, mas ainda a força de suas relações não tem sido testada. As identidades dos atores não são predefinidas, mas articuladas na rede. Um segundo momento é o de *interessment*, quando os atores procuram consolidar a rede através de constituição de aliados. O terceiro momento é o de *enrolment*, durante o qual se estipulam um conjunto de relações que operacionalizam a rede, muitas vezes envolvendo complexas negociações sobre as identidades que os atores devem manter dentro da rede. O quarto momento é o da mobilização, que se refere aos métodos utilizados

arenas: a da agricultura propriamente dita, com agricultores e representantes locais de agroindústrias e extensão, vendedores de insumos e agentes de controle ambiental; a das políticas públicas, numa integração de grupos de pressão, de políticos, representantes das agroindústrias e funcionários do governo; e a arena científico-tecnológica, que integra membros dos institutos de pesquisa, cientistas trabalhando para a agroindústria e agroquímica e expertos técnicos diversos. Os atores, atuando em diferentes arenas, podem traduzir as mesmas questões em diferente forma, e, se atuarem numa mesma arena, podem incluir traduções comuns em seu ator-mundo. Com essas categorias podem-se comparar representações do problema da poluição agrícola seguindo as interfaces entre os atores de uma mesma arena ou entre os que ocupam diferentes arenas, interfaces sociais que implicam encontros face a face entre indivíduos ou grupos com diferentes interesses, recursos e níveis de poder. Por sua vez, essas interações levam a reconfigurar os atores, estabelecendo um novo patamar para novas interfaces (LONG, 1989)

O emprego dessa metodologia permite analisar aspectos estreitamente vinculados entre si em relação aos problemas rurais e que são fundamentais numa estratégia de desenvolvimento agropecuário e rural, tais como a visão de território, as políticas setoriais que orientam a competitividade das diferentes atividades agropecuárias, as vinculações urbanas e rurais e os instrumentos de regulação e gestão ambiental.

Assim, na implementação do presente trabalho, combina-se o uso dos métodos quantitativo e qualitativo, de acordo com as diferentes facetas do fenômeno a ser estudado. Dessa forma, para a caracterização da pressão e da qualidade ambiental da atividade utilizaram-se basicamente os dados quantitativos provenientes dos censos agropecuários do IBGE e, especialmente, dos dados levantados através do *Diagnóstico das propriedades suinícolas na área de abrangência do Consórcio Lambari-SC*; por sua vez, para o entendimento das respostas sociais empregadas no enfrentamento da problemática ambiental, priorizou-se a utilização de métodos qualitativos de pesquisa, obtidos por meio de entrevistas com especialistas do setor público aspecto territorial do desenvolvimento e de organizações não governamentais, (ONG aspecto territorial do desenvolvimentos), com pesquisadores de entidades acadêmicas e técnicos e dirigentes de agroindústrias, bem como através da participação em reuniões realizadas para viabilizar o TAC da suinocultura. As entrevistas foram realizadas com base em um roteiro semi-estruturado (Anexo 2) e envolveu

representantes dos principais atores coletivos ligados à cadeia suinícola, tais como técnicos do setor público, das agroindústrias, do órgão ambiental e agricultores.

Além disso, para seguir os atores, participamos de dezenas de reuniões e audiências públicas nas quais a questão ambiental da suinocultura estava sendo discutida.

Em síntese, espera-se que a presente tese, a partir dessa perspectiva integrada da questão, proporcione novos aportes teórico-metodológicos e informações que possam contribuir para a construção de soluções mais efetivas para o problema ambiental da suinocultura catarinense.

4 AS FORÇAS DE PRESSÃO E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS

O presente capítulo preocupa-se em apresentar e discutir o porquê de os dejetos suínos, um subproduto da atividade pecuária e importante fonte de nutrientes e matéria orgânica para a fertilização do solo, terem se transformados em um resíduo que provoca consequências ambientais altamente negativas, fazendo com que a suinocultura seja considerada a principal atividade causadora de degradação ambiental do meio rural catarinense (OLIVEIRA, 1993;TAGLIARI; FRANCO,1994).

No caso da produção animal, isto pode acontecer tanto por uma **pressão direta** no local de produção, como o aumento da concentração de animais em determinadas áreas, a qual poderá provocar poluição da água, ar e solo, quanto por **pressão indireta**, de fora do local de produção, através do aumento do consumo de alimentos concentrados, o que provoca expansão e intensificação na produção de grãos, podendo provocar erosão e poluição nas áreas agrícolas (SPIES,2003).

Todavia, tão importante quanto medir os impactos das forças de pressão é o entendimento das causas subjacentes dessas forças, pois, em alguns casos elas são inerentes ao próprio funcionamento da sociedade e vão além do domínio da política setorial da atividade. Exemplos típicos disso são o aumento demográfico e as mudanças nos hábitos de consumo. No entanto, outras forças são mais diretamente relacionadas com a produção animal e por essa razão são mais fáceis de serem mudadas (STEINFELD, et al., 1997)

Como o Brasil está adotando uma estratégia que busca uma maior inserção no comércio internacional, necessita adequar os seus sistemas produtivos às exigências ambientais de seus principais mercados de exportação. A forma de obter essa adequação está diretamente relacionada com o tipo de manejo tecnológico e ambiental prevalecente nos países desenvolvidos, porque são eles que dominam o comércio mundial e, portanto, definem o padrão tecnológico que prevalecerá no resto do mundo.

Exemplificando: tendências ambientais mais restritivas nos países grandes produtores da Europa e dos EUA podem estimular um aumento da produção brasileira em função de maiores possibilidades de exportação, o que, por sua vez, pode resultar em aumento de poluição; por outro lado, essa possibilidade de exportação pode estar associada a exigências

ambientais tão rigorosas quanto à dos países importadores, levando a um maior esforço interno no sentido de controlar os impactos ambientais negativos. Em outras palavras, deve-se ficar com um olho na realidade local e outro no que acontece no mundo para que se percebam as inter-relações que existem entre eles.

De qualquer forma, existe uma tendência que mostra que os mercados de exportação exercerão um controle ambiental cada vez mais restritivo. Não basta argumentar que as restrições ambientais dos países desenvolvidos são barreiras comerciais disfarçadas ou sanções injustas, pois as características de globalidade do problema ambiental outorgam uma legitimidade de fato às exigências ambientais que se incorporam às exportações (SPIES, 2003; WEYDMANN, 2004)

Para dar conta dessa tarefa, inicialmente apresentam-se as macrotendências do mercado mundial de carne suína, descrevem-se os principais fatores de pressão ambiental provocados pela suinocultura industrial, contextualiza-se a suinocultura brasileira no cenário mundial, apresenta-se uma breve evolução da suinocultura catarinense, ou seja, como ela passou de uma suinocultura familiar de pequena escala para uma suinocultura industrial, embora ainda predominantemente praticada em bases familiares, e conclui-se mostrando as principais conseqüências ambientais que esse modelo provoca no âmbito da Região Oeste catarinense.

4.1 As grandes tendências da suinocultura mundial

O crescimento populacional, a urbanização e o aumento da renda nos países em desenvolvimento está proporcionando um aumento massivo no consumo de alimentos de origem animal em todo o mundo. Essa demanda é resultado de mudança na dieta de bilhões de pessoas e poderá proporcionar o incremento de oportunidades para a população pobre do meio rural. No entanto, existem muitas controvérsias entre os especialistas quanto aos riscos e oportunidades que envolvem essa tendência. Para alguns observadores o medo é que a crescente demanda por grão para alimentação animal possa significar uma elevação nos preços dos cereais. Outros estão preocupados com possibilidade de que a alta concentração de animais nas proximidades das cidades aumente a poluição. Ainda outros se preocupam com os efeitos em termos de saúde pública, tanto pelo aumento do consumo de gordura animal, quanto pelo risco de transmissão de enfermidades que passam dos animais para os homens (STEINFELD et al., 1997; DELGADO et al., 1999).

Para alguns autores, esse novo padrão de produção, provocado pelo aumento na demanda de proteínas animais, irá provocar o efeito SHE (Social, Health and Environment), ou seja, Social, Saúde e Meio Ambiente. Assim, as economias dos países que irão produzi-las podem sofrer desagregações: a) em sua estrutura fundiária, através da exclusão de produtores tradicionais que não conseguem acompanhar os novos padrões da produção; b) na saúde pública, pelas possibilidades de veiculação de zoonoses transmitidas por animais criados em grande escala; c) no ambiente, pelas pressões sobre os ativos ambientais nacionais, principalmente a água potável. Constitui-se esse somatório de efeitos provocados pela produção de animais confinados o aspecto determinante para que alguns países desenvolvidos declinem sua participação no cenário internacional. Além disso, deve-se considerar que a atividade agropecuária possui dificuldades para absorver ou repassar para os consumidores os custos dos investimentos ambientais (BLEY, 2001).

Por outro lado, analistas apontam para os benefícios nutricionais que o incremento de consumo de produtos de origem animal pela população pode representar, pois a ingestão de proteínas ainda permanece grandemente deficiente em nível mundial. Além disso, a produção animal tradicionalmente tem sido uma importante fonte de renda para os pequenos produtores agrícolas dos países em desenvolvimento. Por último, o aumento na demanda por produtos animais pode proporcionar uma oportunidade de intensificação sustentável para os pequenos produtores de alimentos (DELGADO et al., 1999).

As questões acima, segundo os autores, constituem-se em uma das discussões centrais da atividade agropecuária deste início de milênio. O processo em curso de intensificação da produção animal, denominada por alguns especialistas *Livestock Revolution*", será decisivo para todos os países em desenvolvimento, uma vez que as decisões políticas que forem tomadas em relação ao setor de produção animal irão determinar se essa revolução será benéfica ou prejudicial à população pobre e mal nutrida do mundo (DELGADO et al., 1999).

Especificamente em relação à produção de suínos as estatísticas demonstram que a produção mundial aumentou em 75% durante o período de 1980 a 2001. Estudos da OECD apontam que a produção de carne suína deverá crescer a taxas de 1,5% no período compreendido entre 2003 e 2013. A previsão é de que o crescimento irá acontecer predominantemente em países em desenvolvimento e nesses países a produção crescerá a taxas anuais de 2%, enquanto nos países ricos, membros da OECD, a taxa de crescimento provável não será superior a 0,8% ao ano. Dentro da OECD, o crescimento tem sido

particularmente mais significativa na Coréia, Polônia e Estados Unidos, e menor na União Européia, enquanto que no Japão a produção caiu. O comércio tem crescido mais rapidamente que a produção, embora menos de 4% da carne de suínos seja comercializada internacionalmente – 8%, se considerarmos o comércio realizado dentro da União Européia (OECD, 2003).

Além disso, a produção e o consumo tenderão a seguir caminhos similares. Estima-se que nos próximos dez anos o crescimento do consumo de carne suína e bovina seja de aproximadamente 15%, enquanto o consumo de carne de aves crescerá em média 2% ao ano.¹⁵

Como resultado desse processo, novas pressões sobre o ambiente estão acontecendo. No entanto, a escala e a natureza da interação entre produção animal e ambiente têm sido objeto de muitas conjecturas, em muitas das quais se percebe insuficiência de base científica para ajudar na confecção de políticas e programas de prevenção mais consistentes (OECD, 2003).

Os impactos ambientais da produção animal confinada, na qual a suinocultura é uma das atividades mais importantes, constituem-se num problema já constatado em diversas partes do mundo e servem para comprovar o comentário de Goodman e Redcliff (1991 apud ALLEN, 1993) quando dizem que nenhum outro tema demonstra de forma tão clara as dificuldades de gerenciar as contradições tanto do sistema alimentar quanto as do ambiental.

Todavia, apesar da importância desse problema, até passado recente as chamadas questões ambientais eram pouco considerada pelos especialistas da área e produção animal, que a percebiam como um assunto de menor importância. Nesse sentido, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, no ano de 1992, despertou a atenção de políticos e cientistas, tanto dos países desenvolvidos como em desenvolvimento, quanto à importância do desenvolvimento sustentável da atividade agrícola. A partir disso, a produção animal confinada e o seu desenvolvimento passou a constituir-se num importante componente dessa discussão. Por exemplo, a produção animal possui interface com diversos capítulos na Agenda 21, principalmente em seu Capítulo 14, que trata da promoção da agricultura sustentável e do desenvolvimento rural.

¹⁵Disponível em (Pig International e-News, Electronic newsletter, june, 2004 . (<http://www.wattnet.com/newsletters/pig/htm/junePIENEWS.htm>)

4.2 A suinocultura brasileira frente às tendências mundiais

A atividade suinícola compreende um rebanho mundial de 787 milhões de cabeças e representa 40% do total da carne consumida, constituindo-se na principal fonte de proteína animal consumida no planeta. No ano de 2002, foram produzidos 89.254 milhões de toneladas. A China é o maior país produtor de carne suína, com uma participação de cerca da metade da produção mundial, 51%, seguido pela União Européia, 20%, e pelos Estados Unidos, com 10% do total produzido no mundo. (USDA, 2003).

O Brasil, no ano de 2003, com uma produção anual de 2,7 milhões de toneladas, ocupou a posição de quarto maior produtor mundial de carne suína. A participação brasileira tem aumentado aceleradamente desde o início da década de 90 e hoje representa 3,02 % do total da carne suína produzida no mundo (Tabela 1). O faturamento anual bruto do setor equivale a R\$ 14,6 bilhões, e estima-se que 2,7 milhões de pessoas dependam da suinocultura em nosso país. O abate anual é de aproximadamente 38 milhões de animais e envolve a participação de 210 abatedouros e frigoríficos (ABIPECS, 2002). Em termos percentuais, nos últimos 13 anos a produção Brasileira cresceu 158%, ao passo que a produção mundial aumentou 37,1% (PORK WORLD, 2004¹⁶).

Tabela 1 – Principais países produtores mundiais de carne suína (Mil toneladas)

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
China	31.580	35.963	38.837	40.056	40.314	41.845	43.266	44.100
EU	15.977	15.906	17.248	18.059	17.585	17.419	17.825	17.850
EUA	7.764	7.835	8.623	8.758	8.597	8.691	8.929	8.931
Brasil	1.560	1.540	1.699	1.838	2.558	2.730	2.872	2.696
Canadá	1.228	1.257	1.337	1.550	1.638	1.729	1.854	1.910
Rússia	1.700	1.570	1.510	1.490	1.500	1.560	1.630	1.705
Polônia	1.684	1.540	1.650	1.675	1.620	1.550	1.640	1.740
Japão	1.266	1.283	1.285	1.277	1.269	1.245	1.236	1.260
Coreia	865	873	992	1.004	1.077	1.153	1.153	1.200
Filipinas	860	901	933	973	1.008	1.064	1.095	1.145
México	895	940	950	994	1.035	1.065	1.085	1.100
Outros	7.355	6.841	6.262	6.128	5.258	5.184	5.447	5.617
Total	72.734	76.449	81.326	83.802	83.459	85.235	88.032	89.254

Fonte: ABIPECS, 2004.

O Brasil, além de deter o terceiro maior plantel de suínos do mundo, atrás apenas do Estados Unidos e da China, possui um dos mais baixos custos de produção por quilograma de

¹⁶ Fonte: Revista Porkworld. Disponível em: <http://www.porkworld.com.br/porkworld/publicacoes>. Acesso em 04 de outubro de 2004.

porco. Em termos da competitividade, tão logo o Brasil conquiste a certificação de zona livre de algumas doenças, tais como a Peste Suína Africana e a Aftosa, poderá aumentar substancialmente o potencial de exportação de carne de suínos (Tabela 2).

Tabela 2 – Evolução da participação do Brasil na produção mundial de carne suína

Ano	Produção do Brasil (Ton)	Produção mundial (Ton)	Participação do Brasil (%)
1970	705.000	35.792.000	1,97
1980	1.150.000	52.678.000	2,18
1990	1.040.000	69.862.000	1,49
1995	1.470.000	78.635.000	1,87
2000	2.558.000	89.533.000	2,86
2001	2.730.000	91.290.000	2,99
2002	2.872.000	94.185.000	3,05
2003	2.696.000	95.800.000	2,81

Fonte: Anuário Porkworld 2004 - Edição 17

Outra perspectiva que tem favorecido o crescimento do mercado para a carne suína são as imposições utilizadas para o controle da doença da Vaca Louca ou BSE em bovinos e a influenza em aves.

No entanto, a globalização da cadeia suínica fez com que fosse difundido um mesmo padrão produtivo indiferenciado em todo o mundo. Essa homogeneização da atividade produtiva faz com que um país, para permanecer competitivo na atividade, minimize os custos de produção, otimize a produtividade e persiga padrões de qualidade da matéria prima estabelecidos pelo mercado internacional.

Esse contexto de globalização provoca o acirramento da concorrência entre as empresas. Cada uma passou a se preocupar e a tomar decisões procurando tirar o máximo proveito da matéria-prima disponível e otimizar o processo produtivo. Assim, os seus objetivos passaram cada vez mais a ser o de reduzir custos e melhorar a qualidade, tentando ocupar um lugar destacado no mercado mundial.

Para os produtores de suínos o reflexo dessa situação manifesta-se pela adoção de um pacote tecnológico altamente internacionalizado – com oferta de suínos que não apresentam resíduos químicos, carcaça com reduzido teor de gordura, coloração adequada, firmeza da carne e preços internacionalmente competitivos –, bem como pela pressão para que eles se especializem na atividade e aumentem o número médio de suínos por propriedade.

Essa tendência pode ser verificada em diversas partes do mundo. Nos Estados Unidos, por exemplo, o número de grandes propriedades tem crescido em proporções significativas, de forma que a maior parte do mercado é controlada por granjas com mais de 2.000 cabeças. Outra tendência que se verifica nesse país é a produção de suínos por meio de contratos de produção: o fazendeiro produz o suíno de acordo com as especificações de uma companhia e em retorno recebe um preço garantido pelo produto. Estima-se que 70 % dos suínos comercializados no país estejam sob o regime de contratos de produção (USDA, 2003).

Essa combinação de fatores tem provocado, no caso dos EUA, uma dramática concentração da atividade, pois a produção declinou de um total de 750.000 produtores em 1974 para 157.000 no final de 1996, enquanto que o número de animais produzidos permaneceu o mesmo. Assim, no final desse ano, apenas 3% dos produtores, representando as grandes corporações dos EUA, produziam cerca de 51% do total de suínos. (USDA citado por THU, 2002).

O processo de concentração da produção aconteceu também na União Européia (EU), na qual, no ano de 1996, cinco países – Bélgica, Dinamarca, Irlanda, Holanda e Reino Unido – possuíam um número médio superior a 500 suínos por propriedade. Por outro lado, nos últimos dez anos, o número de propriedades com suínos decresceu mais do que 70% desde 1975 quando se considera os nove primeiros Estados-Membros da União Européia (UE 9)¹⁷ e reduziu-se à metade quando se considera a UE 12. (EUROSTAT, 2003).

Como conseqüência da intensificação da produção mediante o aumento de número de suínos por unidade de área ocorreu um impacto ambiental altamente negativo em determinadas regiões, tanto que, em junho de 1997, o estado americano de Carolina do Norte teve que decretar moratória para novas construções ou mesmo para a ampliação do plantel nas instalações já existentes, devido a preocupações públicas relacionadas com excesso de dejetos. Em outros estados têm acontecido também o mínimo de flexibilidade na aplicação da lei e o estabelecimento de um tamanho máximo para cada propriedade, como forma prevenir os impactos sociais e ambientais negativos da atividade (NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL, 2003).

¹⁷ Os países da EU 9 são: Bélgica, Alemanha, França, Itália, Luxemburgo e Países Baixos Dinamarca, Irlanda e o Reino Unido; da EU 12 são todos os anteriores mais: Grécia, Espanha e Portugal.

Para que se possa ter uma idéia dos níveis de concentração espacial da atividade, apresentamos na Tabela 3 uma comparação entre esses níveis nos principais países produtores mundiais de suínos.

Tabela 3 – Comparativo da população suína nos principais produtores mundiais

País	População	Suínos	Suínos per capita	Área Km ²	Densidade suínos/Km ²
Alemanha	83.251.851	26.251.000	0,32	357.021	73,53
Reino Unido	59.778.002	5.330.000	0,09	244.820	21,77
França	59.765.983	15.271.000	0,26	547.030	27,92
Itália	57.715.625	9.166.000	0,16	301.230	30,43
Espanha	40.077.100	23.518.000	0,59	504.782	46,59
Holanda	16.067.754	11.154.000	0,69	41.526	268,60
Grécia	10.645.343	903.000	0,08	131.940	6,84
Bélgica	10.274.595	6.600.000	0,64	30.510	216,32
Portugal	10.084.245	2.344.000	0,23	92.391	25,37
Suécia	8.876.744	1.989.000	0,22	449.964	4,42
Áustria	8.169.929	3.305.000	0,40	83.858	39,41
Dinamarca	5.368.854	12.879.000	2,40	43.094	298,86
Finlândia	5.183.545	1.423.000	0,27	337.030	4,22
Irlanda	3.883.159	1.782.000	0,46	70.280	25,36
Luxemburgo	448.569	76.000	0,17	2.586	29,39
UE –15	379.591.298	121.991.000	0,32	3.238.062	37,67
Estados Unidos	280.562.489	58.900.000	0,21	9.629.091	6,12
Brasil	176.029.560	35.500.000	0,20	8.511.965	4,17

Fonte: Population Division and Statistics Division of the United Nations Secretariat; Eurostat: (Satics in focus, Agriculture and fisheries, Theme 5 - 36/2003)¹⁸ (adaptação do autor)

Conforme apresentado na Tabela 3, a densidade média de suínos na UE de 37,67 suínos/km², e existe uma situação mais crítica na Holanda, Dinamarca e Bélgica, onde a concentração média é de 268, 299 e 216 suínos por km², respectivamente. Em comparação à UE-15, os Estados Unidos e o Brasil, com 6,12 e 4,17 suínos por km², possuem uma densidade de animais por unidade de área que pode ser considerada baixa. No entanto, essas médias nacionais não se constituem em bons indicadores da real pressão da atividade sobre os recursos naturais, haja vista que a produção concentra-se em determinadas regiões e, além disso, o critério mais adequado para se avaliar essa concentração é aquele que considera o

¹⁸ Disponível em :<<http://europa.eu.int/comm/eurostat/Public/datashop/print-product/>> Acesso em :12 novembro 2003.

rebanho total comparativamente à superfície agrícola útil (SAU). Assim, caso detalhemos um pouco mais essas análises, veremos que essa situação é bem mais grave em determinadas regiões.

Rieu e Fernej (2001) demonstram que metade do rebanho suíno da União Européia (UE-15) está concentrada em nove regiões, dentre as quais destacam-se a Região Sudeste da Holanda (1.364 suínos/Km²/SAU) e a região da Renana do Norte-Westfália, Alemanha, (1.338 suínos /Km²/ SAU)¹⁹.

Esses índices elevados de concentração animal por unidade de área aumenta a possibilidade de riscos ambientais, que por sua vez procuram ser atacados pela formulação de legislações ou políticas oficiais mais rígidas. Desta forma muitos países da Europa estão reduzindo os seus planteis, haja vista que muitas destas medidas provocam elevação dos custos de produção. (ROPPA, 2000).

Ao comparar as características da China, Estados Unidos, Comunidade Européia, América do Sul e Brasil (Tabela 4), prevê-se que o Brasil seja um dos países com maior potencial para a expansão da atividade. Entre as vantagens que o país possui para que essa expansão possa acontecer destacam-se as perspectivas de crescimento no mercado interno, o baixo custo de produção, a existência de adequada infra-estrutura física e logística, o bom estado sanitário, haja vista estar em processo de erradicação a febre aftosa, ser livre de peste suína clássica em algumas de suas regiões, além de não ter a presença da Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos (PRRS)²⁰ (ROPPA, 2002, MACHADO, 2001).

Tabela 4 – Vantagens comparativas entre os grandes produtores mundiais de suínos

Especificação	China	EUA	EU 15	Am.Sul	Brasil	S.Catar
Suínos por pessoa	0,39	0,22	0,32	0,17	0,21	0,97
Suínos por km ²	50,6	10,2	36,8	3,4	4,3	47,21
Consumo (Kg/pessoa/ano)	30	28	42	7,0	14,0	19,68
Custo de produção (U\$/Kg/vivo)	1,32	0,77	1,10		0,62	0,62

(Fonte: L.Roppa, 2002) - Adaptado pelo autor

¹⁹ Superfície agrícola útil: Integra a terra arável limpa, área com culturas permanentes, superfície forrageira e horta, menos a área florestal, ou seja, conjunto de terras que se pode aproveitar no estabelecimento agrícola.

²⁰ Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos (PRRS), no Brasil não há conhecimento sobre a importância clínica das infecções pelo circovírus e sobre as grandes epidemias capazes de afetar rebanhos suínos (como a aftosa e a peste suína clássica) se encontram praticamente ausentes de nossos rebanhos. Essa é uma situação sanitária extremamente privilegiada e nos coloca numa significativa vantagem competitiva em relação a outros países produtores

(<http://www.ufrgs.br/setorsuinos/Revista/suinocultura>)

A suinocultura brasileira possui um dos mais baixos preços de produção do mercado internacional, e são menores graças à combinação de tecnologia com um bom sistema de integração, o que permite a produção a preços reduzidos²¹.

Outro fator que tem sido apontado como favorável ao crescimento da atividade suinícola no Brasil diz respeito à baixa densidade de animais por hectare, pois enquanto muitos países europeus estão tendo que reduzir o seu plantel devido a problemas ambientais, o Brasil não possui tal restrição, em razão de sua vasta extensão territorial. Todavia esse aspecto é apenas parcialmente verdadeiro, uma vez que a distribuição espacial da atividade é muito desigual, estando a produção concentrada principalmente nos estados da Região Sul e, dentro dele, em determinadas regiões ou microrregiões bem específicas, condição esta que, pelo menos no curto prazo, relativiza a suposta vantagem ambiental do país.

4.3 A evolução da suinocultura catarinense: da criação de porco à suinocultura industrial

Para que se possa entender o problema ambiental da suinocultura catarinense, torna-se fundamental uma breve retrospectiva das características da agricultura familiar catarinense e do desenvolvimento da atividade suinícola no contexto dessa agricultura, uma vez que ela constituiu, desde o início da colonização da Região Oeste catarinense, uma atividade que representava a espinha dorsal das pequenas unidades familiares. Recebe tal situação a denominação técnica de *policultura hierarquicamente subordinada à suinocultura*, pois, além da produção de suínos, que era majoritariamente destinada ao mercado, “produziam-se grãos, como milho, soja e feijão e vários produtos para alimentação da família. O desenvolvimento da produção e da industrialização de aves, hoje um dos esteios da economia regional, foi antecedido e propiciado pela suinocultura” (TESTA et al., 1996).

Campos (1987), considerando a evolução das relações entre capital e produção familiar no Oeste catarinense, sugere a existência de quatro etapas distintas nesse desenvolvimento. Tais etapas, segundo o esquema proposto pelo autor, são melhor visualizadas através do desenvolvimento da atividade suinícola e do correspondente domínio do capital sobre a produção familiar regional

²¹ Segundo os números divulgados pela Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIEPCS), a carne suína brasileira foi vendida, no mês de agosto de 2004, pelo preço médio de US\$ 1.555 por tonelada.

A *primeira fase*, que vai do início da colonização até meados da década de 30, caracteriza-se pelo esforço da economia local em se relacionar com a economia mais geral do país. Nessa fase, a atividade suinícola foi marcada pela comercialização do excedente da produção de subsistência, o que possibilitou a acumulação de um pequeno excedente no setor comercial, além da reprodução das famílias rurais.

A *segunda fase*, que ocorre no período de 1935 até 1945, distingue-se pela ampliação da base geográfica de atuação do capital comercial e seu conseqüente crescimento. Isso permite que a suinocultura se afirme como a principal atividade comercial da região, integrando-se economicamente no cenário nacional.

A *terceira fase*, compreendida entre os anos de 1945 e 1965, é aquela na qual surgem os grandes frigoríficos processadores de suínos. Nessa fase consolida-se definitivamente a atividade suinícola como uma importante atividade comercial da região. Dessa forma, aumenta a relação entre os produtores e os frigoríficos, que cada vez mais centralizam o comércio de suínos, deslocando a intermediação efetuada pelo capital comercial.

A *quarta fase* se inicia no ano de 1965 e se caracteriza por profundas transformações na base técnica da atividade produtiva, bem como pela relação entre a agroindústria e as unidades familiares de produção, provocando a modernização seletiva da pequena produção mercantilizada, desempenhando o Estado um papel decisivo nessa transformação.

O estado de Santa Catarina partiu na frente nesse processo e conseguiu articular de forma exemplar a ação do Estado e da iniciativa privada. O Estado, por meio do crédito subsidiado, da assistência técnica e da pesquisa, assegurava as condições para o aumento da produção e da produtividade; por sua vez, as agroindústrias, pelo aprofundamento dos processos de integração, ampliação e modernização do seu parque industrial, responsabilizava-se pela aquisição, transformação e comercialização de volumes crescentes de produção no âmbito do mercado nacional (CEAG-SC, 1978).

Adotando-se a periodização estabelecida por Campos (1987), pode-se dizer que até o final da terceira fase a atividade suinícola foi desenvolvida com o emprego de animais de raças nativas, com aptidão genética para a produção de banha em detrimento da carne, mantidos à solta e só confinados em mangueiras nas safras de verão, quando então eram engordados com a utilização de milho e de outros produtos agrícolas, tais como batata-doce, mandioca e abóbora .

A comercialização dos suínos, dessa forma, concentrava-se nos períodos denominados de *safrá do porco*, ou seja, no período subsequente à colheita do milho e das demais culturas de verão. Era prática comum dos criadores de suínos após a colheita do milho soltar os animais nas roças para que eles próprios recolhessem os seus alimentos. Os animais eram mantidos em instalações rústicas de madeira, denominadas *encerras*, onde permaneciam até atingirem o peso ideal de abate, normalmente avaliado em termos de latas de banha e que só era atingido entre os doze e os quinze meses após o nascimento dos leitões.

Dessa forma, durante a década de 30 e 40, a evolução da suinocultura ocorria mais pelo constante ingresso de novos produtores do que pela intensificação da produção. Essa tendência predominou até meados dos anos 80, uma vez que a atividade acontecia pela aquisição de matéria-prima de um contingente enorme de suinocultores. Até esse período a suinocultura era predominantemente realizada em pequenos estabelecimentos que possuíam o ciclo completo da produção, ou seja, todas as fases da criação (gestação e maternidade, creche, crescimento e terminação) eram realizadas dentro da mesma propriedade, e o número médio de matrizes por propriedade era inferior a dez matrizes, apesar de já existirem diversos produtores com maior número de animais.

Nesse período, as unidades familiares de produção organizavam-se de forma que os grãos eram transformados em ração para os animais e os dejetos dos suínos retornavam para as áreas de lavoura. Existia assim um ciclo fechado, que se revelava muito interessante para o equilíbrio ambiental e econômico das unidades. No entanto, muitas propriedades faziam aproveitamento apenas parcial dos dejetos, haja vista os baixos custos dos adubos minerais e a maior facilidade de sua utilização, a inexistência de depósitos e equipamentos que permitissem o seu armazenamento e transporte para os locais de lavoura, bem como incentivo dos técnicos para o uso do adubo mineral, o que possibilitava o emprego de doses mais adequadas às exigências das culturas.

Esse modelo de integração entre atividade agrícola e pecuária permitia que, mesmo em períodos de crise da atividade, os produtores suportassem melhor os seus efeitos, pois o custo de produção era baixo, uma vez que grande parte dos insumos (milho e soja) eram produzidos internamente à propriedade. Essa sinergia entre as diferentes atividades, associada ao aproveitamento de mão-de-obra familiar, foi decisiva para a competitividade da suinocultura da região no cenário nacional.

Os dejetos de suínos, mesmo que em grande parte lançados diretamente nos inúmeros rios e córregos da região, não provocavam problemas ambientais mais sérios devido ao tamanho relativamente pequeno dos rebanhos existentes.

No entanto, a partir da década de 70, com a modificação da política econômica nacional, representada principalmente pela crise do financiamento ao setor agrícola (retirada dos subsídios), a agricultura familiar da Região Sul do Brasil começou a enfrentar uma série de transformações, e uma das facetas mais visíveis desse processo foi a concentração da produção. .

Na *quinta fase*, apesar de o trabalho de Campos (1987) ter encerado sua análise na primeira metade da década de 80, pode-se identificar o processo de intensificação e concentração da produção via integração agroindustrial dos suinocultores.

Segundo Nadal et al. (2000), com base nos dados do Censo Agropecuário do IBGE, dos 178 mil agricultores catarinenses que produziam suínos no ano de 1985, 124 mil possuíam rebanho considerado como não industrial. Em 1996 já havia 131 mil estabelecimentos com suinocultura no estado, dos quais 82% foram classificados como não industriais. Em outros termos, o número de suinocultores considerados como participantes do segmento denominado rebanho industrial em Santa Catarina baixou de 54 mil em 1985, para 24 mil em 1996, apesar do significativo aumento da produção industrial, de 2,3 milhões para 6,5 milhões de cabeças. Por sua vez, a produção média do segmento da suinocultura industrial aumentou em 523% entre 1985 e 1996, caracterizando claramente o processo de concentração que excluiu produtores e aumentou a escala de produção dos que permaneceram na atividade (Tabela 5).

Tabela 5 – Suinocultura em Santa Catarina – Rebanho, Produção e Número de Suinocultores – 1985/96.

Especificação	Rebanho Geral			Rebanho Industrial		
	1985	1996	Var.%	1985	1996	Var.%
Produtores -n.º	177.895	130.819	-26,46	54.176	24.382	-54,99
Efetivo –cab.	3.185.301	4.535.571	42,39	1.815.587	3.388.035	86,61
Efet./prod, -cab	17,9	34,7	93,85	33,5	139	314,93
Produção –cab.	3.323.831	7.821.781	135,32	2.324.740	6.515.375	180,26
Média/ /produtor/cab	18,7	59,8	219,79	42,9	267,2	522,84

Fonte: IBGE (Censos Agropecuários de 1985 e 1996). Elaboração: Instituto Cepa/SC

Em resumo, ocorreu no período uma acentuada redução no número de agricultores que possuíam na suinocultura uma fonte significativa de renda. Assim, em treze anos, o número de estabelecimentos em que a suinocultura representava a principal fonte de renda foi reduzido de 54,1 mil para 24,4 mil. Por sua vez, no mesmo período, a redução do número de suinocultores que produziam através do sistema de integração agroindustrial foi da ordem de 43,4% , ou seja, passou de 22,1 para apenas 12,5 mil suinocultores (Tabela 6).

Tabela 6 – Evolução do número de produtores e da produção de suínos em Santa Catarina-1985/1998

Discriminação	1985	1998	Variação %
Número de produtores*	54.180	24.380	-55,0
Número de produtores integrados	22.110	12.500	-43,5
Produção (mil t)	229,35	562,00	145,0

Fonte: Fundação IBGE, Instituto CEPA/SC e Ministério da Agricultura, extraído: ICEPA/SC (1999^c, p.12).

* Refere-se a produtores de Santa Catarina que têm na suinocultura sua principal fonte de renda.

Para compensar a acentuada redução no número de suinocultores integrados, ocorreu um grande aumento no número de animais por propriedade, ou seja, aconteceu uma ampliação da escala de produção dos suinocultores integrados, o que assegurou o suprimento de matéria-prima aos principais frigoríficos processadores. (Tabela 7).

Tabela 7 – Abates Procedentes de Contratos de Integração nas Principais Agroindústrias Suinícolas de Santa Catarina -1979-1996

Empresa	Animais Abatidos 1996 (cabeças)		Via integração/total %	
	Total	Via integração	1979	1996
Ceval	1.008.314	862.080	26	85,5
Perdigão	1.087.491	882.444	14	81,1
Sadia	745.267	922.248	34	99,5
Aurora	1.373.477	1.038.372	14	75,6
Chapecó	766.599	482.964	(*)	63,0
Riosulense	608.582	350.976	(*)	57,7
Total	5.589.730	4.539.084		81,2

Fonte: Altmann (1997, p.69).

(*) - Registravam apenas 45 produtores integrados, já que, à exceção da Sadia, as demais empresas adotaram os contratos a partir de 1974-1975.

De acordo com os dados apresentados na tabela 7, no ano de 1979 o fornecimento de suínos para abate nas principais indústrias acontecia preponderantemente através do livre mercado, enquanto que o fornecimento via integração representava apenas a quarta parte do total. No ano de 1996, apesar da diminuição no número de suinocultores integrados, 80% dos

animais abatidos nas agroindústrias provinham de granjas que produziam através do sistema de integração.

Especificamente na mesorregião do Oeste Catarinense, segundo dados do Censo Agropecuário de 1995/96, constata-se um número de 68,5 mil estabelecimentos produzindo suínos, embora apenas 31,6 mil, ou seja, 46% deles, venderam suínos, perfazendo uma venda média de 257 suínos por ano e por estabelecimentos (NADAL et al., 2000).

As razões apresentadas para o aumento na escala de produção dizem respeito a vários fatores, entre os quais cabe mencionar o aumento considerável na demanda por proteínas animais, haja vista o processo intenso de urbanização do país que ocorreu na década de 70 e durante os anos 80; a necessidade de aumento dos índices zootécnicos do rebanho nacional, que eram muito baixos quando comparados internacionalmente; a melhoria da qualidade da carne, uma vez que as novas demandas de consumo exigiam animais com maior proporção de carne e menos gordura; e o maior controle sanitário dos plantéis, haja vista que a peste suína africana provocou sérios transtornos na oferta e demanda do produto (CAMPOS, 1986; MIOR, 1992; MIRANDA, 1996).

Essa conjugação de fatores, aliada à existência de uma conjuntura nacional favorável à modernização da atividade, propiciou as condições necessárias para a modernização tecnológica da atividade (CAMPOS, 1997; ESPINDOLA, 1999).

A modernização da atividade pressupunha a existência de um produtor utilizando as mais modernas tecnologias disponíveis, uma vez que os diagnósticos da época mostravam que o desempenho da suinocultura estadual, apesar de estar entre os melhores do Brasil, ainda deixava muito a desejar quando comparados aos países líderes mundiais. Por isso, tornava-se necessária uma maior especialização do produtor em relação à atividade, de forma que ele dedicasse mais tempo aos inúmeros afazeres necessários para a obtenção de uma matéria-prima com os padrões requeridos pela agroindústria de processamento.

Assim, a assistência técnica passou a incentivar um determinado padrão tecnológico que estimulava o aumento na escala de produção e, se possível, a especialização do produtor na atividade. O enfoque modernizante proporcionou a introdução de animais geneticamente melhorados (matrizes) e a difusão de um pacote de medidas relacionadas à alimentação, manejo, sanidade e instalações que permitiram obter a performance zootécnica para a qual os animais eram selecionados.

O modelo de integração agroindustrial implantado na Região Oeste permitiu num primeiro momento a inclusão de um número significativo de produtores, suplantando inclusive a participação no mercado de outras regiões brasileiras de tradicional produção suinícola, como era caso do Rio Grande do Sul. Exemplificando: no ano de 1970, o Estado do Rio Grande do Sul detinha o maior abate de animais inspecionados do país, com um total de 1.902.919 cabeças; Santa Catarina vinha em segundo lugar, com um abate de 1.148.896 cabeças. Passados quinze anos (1985), Santa Catarina estava abatendo um total de 3.507.999 cabeças, enquanto que o Rio Grande do Sul havia reduzido o seu abate em 20,5%, passando para 1.512.698 cabeças.

A introdução do modelo de integração agroindustrial proporcionou, além do aumento da produção total, principalmente o aumento da produtividade. Para exemplificar, no ano de 1989 a taxa de abate em Santa Catarina era de 139%, enquanto que a média nacional era de 54%. A produção de carne suína de Santa Catarina, em 1989, foi de 289.000 toneladas, representando cerca de 3.362.202 cabeças abatidas. Em termos percentuais, o abate catarinense representava cerca de 46,87% do total brasileiro, seguido pelo Rio Grande do Sul (23,62%) e Paraná (18,55%) (ESPINDOLA, 1999).

Esse modelo de modernização da atividade aconteceu em consonância com os interesses dos suinocultores; no entanto, a partir da década de 80, à medida que as estratégias competitivas das agroindústrias exigiam que os produtores aumentassem a escala de produção, rompeu-se um equilíbrio dinâmico da propriedade e conseqüentemente da região, o que gerou uma série de externalidades negativas.

Assim, a evolução da suinocultura catarinense, apesar de ter conquistado uma posição de destaque entre as mais eficientes do mundo, trouxe conseqüências que ameaçam a sua própria sustentabilidade no médio prazo. As conseqüências perversas desse processo vinham sendo denunciadas, principalmente por lideranças sindicais, desde os meados da década de 90. No entanto, só conseguiram uma repercussão mais ampla a partir de publicação do documento *O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense: proposta para discussão* (TESTA et al., 1996). Essa publicação, realizada por pesquisadores da Epagri e alicerçada em detalhada análise dos dados do censo agropecuário e em outras pesquisas regionais, teve, entre outros, o mérito de dar legitimidade às denúncias do processo de concentração da produção, bem como o de prevenir todos implicados na atividade sobre as conseqüências da manutenção de um processo com essas características para a sustentabilidade da região. Nas palavras dos autores

(TESTA et al.,1996, p. 86), as conseqüências negativas do processo de concentração da produção suinícola foram assim caracterizadas:

No campo econômico, através de políticas de favorecimento, começa surgir um processo de especialização na suinocultura, com a introdução de economias de escala mal dimensionadas que ultrapassaram os limites da produção diversificada e que quebrou a lógica de funcionamento da agricultura familiar.

E acrescentam:

Desta proposta de estrutura produtiva, surgem dois reflexos que impactam de forma negativa a região: a exclusão de agricultores e a agressão ao meio ambiente pela utilização inadequada dos dejetos dos suínos. A crise que atualmente vive a região, nos habilita a afirmar que a política de concentração da suinocultura foi econômica, social e ambientalmente equivocada. ((TESTA et al.,1996, p.86).

No entanto, em que pese o alerta apresentado no trabalho da Epagri e de outros pesquisadores (NADAL, 2000; SEGANFREDO, 2000), o processo de intensificação da produção continuou a acontecer na maior parte das microrregiões. Nesse sentido, os dados do Censo Agropecuário (IBGE- 1996), da Pesquisa Pecuária e Municipal-2002 e da Produção Agrícola Municipal-2002, que acompanharam o processo e sua evolução, permitem ter uma idéia das suas proporções.

No caso da Região Oeste de Santa Catarina, percebe-se que o rebanho suinícola teve um crescimento de 16,5% no período 1996-2002, enquanto que a área de lavoura de milho aumentou 11,9%. Todavia, a concentração da suinocultura mostrou-se mais intensa na microrregião geográfica de Concórdia, onde, nesse período, o plantel passou de 965.701 para 1.306.952 cabeças, ou seja, teve uma evolução da ordem de 35,3% ; no mesmo período a lavoura de milho, principal cultura empregada na reciclagem dos nutrientes presentes nos dejetos dos suínos, aumentou de 76.632 hectares para 78.330, ou seja, obteve um crescimento de apenas 2,2% (Tabela 8).

Tabela 8 – Evolução da suinocultura e área de milho no Brasil, Santa Catarina, Oeste catarinense com microrregiões e a relação suínos área de milho, no período 1996-2002.

	Rebanho suíno		Variação	Área milho	Área milho	Variação	Relação Suíno/milho	
	1996	2002	%	1996	2002	%	1996	2002
Brasil	27.811.244	32.013.227	13,1	6.281.590	12.294.910	95,7	4,4	2,6
Santa Catarina	4.532.654	5.354.113	15,3	754.966	1.402.789	85,8	6,0	3,8
Oeste SC	3.408.102	4.110.065	16,5	508.336	568.880	11,9	6,7	7,2
S. M. d'Oeste-	505.526	504.387	-5,2	115.608	124.140	7,4	4,4	4,1
M. Chapecó -	744.253	738.083	-1,0	162.521	200.830	23,6	4,6	3,7
M. Xanxerê -	457.501	528.868	14,0	75.077	79.650	6,1	6,1	6,6
M. Joaçaba -	735.153	1.031.775	28,7	78.499	85.930	9,5	9,4	12,0
M. Concórdia	965.669	1.306.952	26,1	76.632	78.330	2,2	12,6	16,7

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 1996; Pesquisa Pecuária Municipal, 2002; Produção Agrícola Municipal, 2002.

Em outros termos, a relação entre o número de cabeças de suínos e a área de lavoura de milho passou na microrregião Oeste, no período 1996-2002, de 6,7 para 7,2 cabeças. Por sua vez, em relação à microrregião geográfica de Concórdia, percebe-se que a relação pulou de 12,6 para 16,7 animais por hectare de lavoura de milho, constituindo-se na mais concentrada do país.

Os dados preliminares do Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC) confirmam essa tendência de concentração da produção, uma vez que em todo o estado de Santa Catarina apenas 8.353 produtores possuem plantel com número superior a 100 cabeças de suínos. Esses produtores, por sua vez, foram classificados em três faixas principais: os que detêm de 100 e até 500 animais são 5.766, respondendo por 32% do total do plantel estadual; os que têm criações que variam de 500 a mil cabeças, 1.665 produtores, com 24% do total; e os que têm plantéis acima de mil animais, 922 produtores, que respondem por 34,29% do plantel total catarinense – que é de 4,79 milhões de cabeças. Além disso, o LAC demonstra que a base da produção de suínos do Estado está ligada às agroindústrias, uma vez que, do total de suinocultores, 62% são integrados, outros 25% produzem como autônomos e o restante está vinculada à chamada *integração independente* (O JORNAL, 21/07/2004).

4.4 As conseqüências ambientais da intensificação da produção

Steinfeld et al. (1996) caracterizam a produção industrial de suínos como aquele sistema em que os alimentos são provenientes de fora da propriedade, separando dessa forma as decisões relacionadas ao uso dos alimentos daquela relacionada à produção dos alimentos e, particularmente, à utilização dos dejetos como fertilizantes das áreas que produzem alimentos. Assim, esse sistema é considerado um sistema aberto em termos de fluxos de nutrientes.

A produção industrial de suínos fez com que a quantidade de área agrícola por animal alojado foi reduzida. No entanto, a aplicação dos dejetos no solo continua sendo o manejo preferencial. Dessa forma, as culturas agrícolas não estão em condições de assimilar totalmente os nutrientes gerados na propriedade, assim os dejetos tornam-se de forma crescente os responsáveis pela degradação da qualidade ambiental.

A grande quantidade de animais e conseqüentemente de dejetos numa mesma área pode causar poluição do solo, ar e água. Os principais efeitos são provocados pela emissão de formas de nitrogênio, fósforo e outros minerais presentes nesses dejetos. As emissões provêm dos dejetos existentes nas instalações, em depósitos de armazenamento e dos aplicados no solo. (Figura 3)

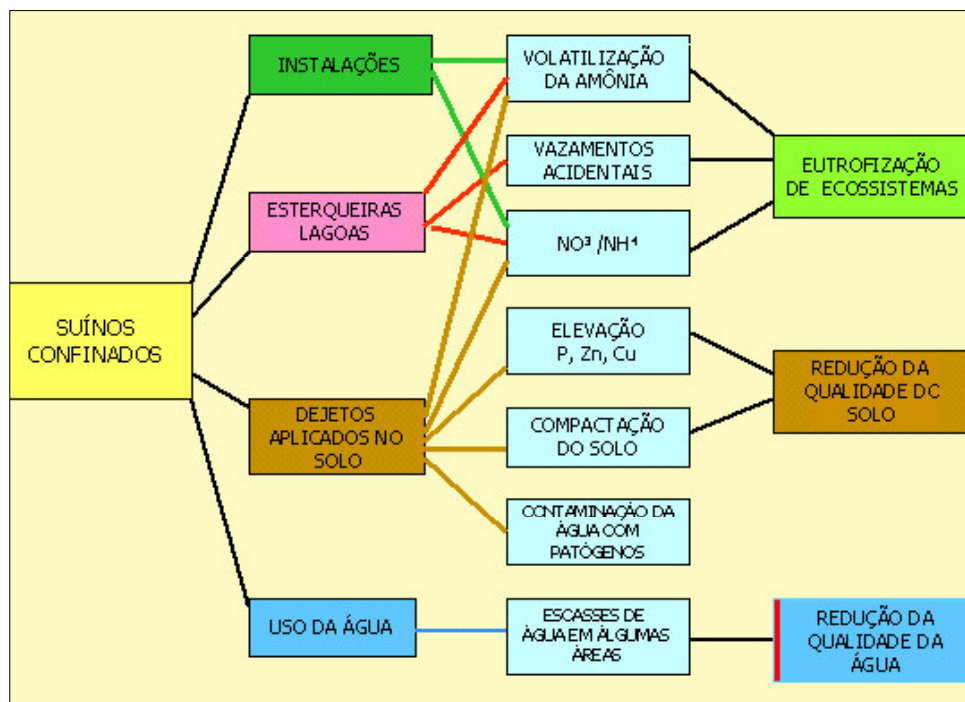


Figura 3– Rotas que interferem na qualidade da água e solo(JACKSON, 1998, p 104)

Os dejetos suinícolas em sua origem podem ser considerados uma fonte pontual de poluição, todavia, quando são dispersados em grandes áreas, podem resultar em fonte difusa de poluição. Para fins de manejo, a verdade é que existem locais claramente identificados como fontes pontuais de poluição, permitindo um nível de regulação que não seria possível em sistemas de agricultura abertos.

Em todos os casos o risco final é que tanto as águas superficiais como profundas poderão ser poluídas, diretamente, por descargas ou vazamento para dentro dos sistemas aquáticos, ou como resultado de drenagem das áreas agrícolas.

Como todas as unidades são de produção confinada, os impactos são o resultado da escala da atividade, da tecnologia e do sistema de manejo adotado e, mais significativamente, da concentração de atividades que ocorre num determinado agroecossistema.

O problema da descarga dos dejetos é cumulativo. O ambiente possui uma capacidade/suporte natural que pode absorver um certo nível de poluentes orgânicos e inorgânicos. Se esse nível for excedido poderá resultar na deterioração da qualidade das águas e das plantas e em distúrbios químicos, físicos e biológicos do solo.(SEGANFREDO,2004).

Segundo de De Hann e Blackburn (2003) a pressão de poluição de cada propriedade é caracterizada de acordo com:

- a) o tipo da granja – unidade de produção de leitões – de ciclo completo ou de terminação – e a existência de outras atividades (aves, gado de leite, gado de corte);
- b) a escala do empreendimento – pequeno, médio ou grande – e a tecnologia empregada;
- c) o manejo utilizado para tratamento e disposição dos dejetos;
- d) o número de granjas similares ou comparáveis que geram dejetos, inclusive de outras atividades ou setores, num determinado ecossistema.

A Figura 4 apresenta os riscos ambientais mais comuns associados com a criação confinada de suínos.

Produção de Suínos		
Recursos	Riscos	Fatores fundamentais
Solo	Níveis tóxicos de nutrientes no solo	Manejo inadequado dos dejetos
	Poluição do solo com metais pesados (Cu, Zn, Cd)	Manejo inadequado das rações e dos dejetos
	Destruição da vegetação por chuva acida	Emissão de amônia
Água	Poluição da água superficial e subterrânea	Manejo Inadequado dos dejetos
	Redução do recurso água	Aumento no uso das fontes de água
Ar	Aquecimento global: emissão de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso	Aumento na emissão de gás responsável pelo efeito estufa
Biodiversidade	Redução da diversidade genética	Perda de raças nativas
	Aumento da suscetibilidade à doenças	Redução das resistências às doenças

Figura 4 – Sistema de produção industrial de suínos.

Fonte: De Haan, e Blackburn (2003) (adaptado pelo autor)

O aspecto mais problemático da concentração espacial da atividade suinícola e resulta da dificuldade em assegurar um manejo adequado dos dejetos suínos, que acabam poluindo os recursos naturais. A concentração da produção provoca um grande volume de dejetos, que não conseguem ser totalmente aproveitados para a fertilização das áreas agrícolas e frequentemente são lançados diretamente nos cursos d'água, comprometendo a vida aquática e colocando em risco a saúde da população que se utiliza dessa água. Além da poluição hídrica, ocorrem outros problemas ambientais, como aqueles decorrentes da elevação dos níveis de nutrientes nos solos, que podem atingir níveis tóxicos e provocar a própria poluição do ar.

Nadal et al. (2000) comenta que um dos grandes entraves para a expansão da suinocultura regional é o limite na possibilidade de uso dos dejetos como fertilizante de forma economicamente viável e sem dano ao ambiente.

A concentração de um grande número de animais em áreas restritas, próximas às agroindústrias, tem provocado situações extremamente graves de poluição, que só mais recentemente passaram a ser quantificadas e merecer maior atenção das autoridades ambientais.

O processo de intensificação da suinocultura levou a uma vertiginosa concentração da atividade em determinadas microbacias, especialmente daquelas localizadas, nas proximidades dos frigoríficos abatedouros.

Nos anos mais recentes diversos trabalhos de pesquisa têm sido realizados com o objetivo de avaliar o fenômeno da poluição ambiental da suinocultura desde uma perspectiva da microbacia ou da bacia hidrográfica. Merecem destaque nesse sentido os trabalhos realizados por Silva (2001), Coutinho (2002) e Santa Catarina (2003), que, ao analisar as sub-bacias do rio Fragosos e do rio Ariranha, que compõem a bacia do rio Jacutinga, apresentam os aspectos da poluição agropecuária a partir de uma gestão espacial das bacias.

No entanto, é recente a preocupação em tentar quantificar esses impactos de uma forma mais abrangente, constituindo-se o trabalho de Spies (2003) uma importante contribuição na quantificação da pressão ambiental que é exercida pela atividade suinícola. O autor, utilizando a metodologia de análise do Ciclo de Vida, realizou o balanço de massas do processo de produção de suínos, desde a produção das matérias-primas necessárias para a alimentação dos suínos até a entrega dos animais na plataforma do frigorífico (Tabela 9).

Tabela 9 – ACV - Análise para produção de 1 ton. de peso vivo de suínos em Santa Catarina, entregue no frigorífico. (Método: Eco-indicator 95, Europe).

Categoria do impacto	Unidade (equiv.)	Produção de suínos	Tratamento dos dejetos	Preparo de rações	Eletricidade	Transporte de rações	Fertilizante poupado pelo uso dos dejetos	Total
Efeito estufa	Kg Co2	72.8	141	1,410	19.3	137	- 58,.	1,720
Cmada de ozônio	Kg CFC11	0	0.000015	0,00353	0	0	- 7,42 E ⁻⁰⁶	0.000496
Acidificação	Kg SO2	4.76	1430	93,9	0.11.5	1.95	-32.3	198
Eutrofização	Kg PO4	8.27	65.4	30.8	0.0106	0.314	-9.28	95.5
Metais pesados	Kg PB	0	0.000273	0.0162	1.48E ⁻⁰⁵	0.000198	0.00205	0.0147
Carcinogênese	Kg (Ba) P	0	3.01E ⁻⁰⁶	6.75E ⁻⁰⁶	1.20E ⁻⁰⁷	1.62E ⁻⁰⁷	-4,22E ⁻⁰⁷	6.91E ⁻⁰⁶
Pesticidas	Kg Subst	0	0	0.477	0	0	0	0.477
Recursos energéticos	MJ LHV	0	0	6,650	141	1,850	-512	8,130
Dejetos sólidos	Kg	0	0	27.1	4.08E ⁻⁰⁵	0.06665	-2.29	24.8

Font: Spies (2003)

O resultado da avaliação ambiental da atividade suinícola, desenvolvida por meio do emprego da Análise do Ciclo de Vida (ACV), demonstra que a produção de ração é o impacto predominante de todas as caracterizações, com exceção da eutrofização e acidificação, nas quais o manejo dos dejetos (tratamento e disposição) causa o maior impacto. Além disso, pode-se observar que a utilização dos dejetos como fertilizante diminui o impacto ambiental líquido, devido à redução da necessidade de produção e transporte de fertilizantes sintéticos.

Como se pode perceber pelos resultados apresentados, além dos impactos diretos que a atividade provoca na degradação dos ecossistemas onde os suínos estão localizados e os seus dejetos são depositados, deve-se acrescentar os impactos provocados por outras atividades desenvolvidas à montante da unidade produtiva, tais como a produção de grãos, o transporte dos alimentos e a fabricação de ração, haja vista que os alimentos dos suínos são, em grande parte, oriundos de outras regiões (JAKÇSON, 1996; SPIES, 2003).

4.5 Comentários finais

Como se apresentou até aqui, existe uma tendência em termos globais à intensificação da produção de suínos, na qual o aumento da escala de produção é o indicador mais notório. Essa pressão é motivada basicamente pelas pressões econômicas que atuam no sentido de redução de custos e aumento da produtividade. Ou seja, as forças de mercado estão intensificando o processo de concentração da produção industrial de suínos.

As estratégias de intensificação da produção suinícola proporcionaram que o Estado de Santa Catarina ocupasse a primeira posição no cenário nacional, detendo o maior rebanho e os melhores índices de produtividade do país. Em contrapartida, constata-se que a intensificação da produção provocou uma forte pressão sobre os recursos naturais, gerando impactos ambientais altamente negativos.

Esse problema torna-se mais dramático quando consideramos a enorme concentração espacial da atividade ocorrente em algumas microrregiões, como é o caso da microrregião de Concórdia, na qual existe a maior concentração de produção de suínos por unidade de área do Brasil.

Em resumo, a dinâmica de crescimento da suinocultura regional, que aconteceu sem uma prévia avaliação dos aspectos ambientais da unidade produtiva, das microbacias e da região onde estava inserida, é um dos principais fatores responsável pelos atuais problemas ambientais que tanto se comentam.

5 O DIAGNÓSTICO DA SUINOCULTURA NA BACIA DO RIO JACUTINGA

Um dos aspectos que tem dificultado a proposição de medidas ambientais para o controle da poluição por dejetos suínos é o próprio desconhecimento das dimensões do problema ambiental que existe na região. O dinamismo da atividade e as deficiências estruturais dos órgãos públicos de controle e regulação ambiental do Estado de Santa Catarina justificam, pelo menos em parte, essa precariedade. Como os mecanismos de coleta, atualização e gestão da informação são bastante precários, o diagnóstico da questão ambiental da suinocultura tem sido realizado a partir de informações parciais, defasadas temporalmente e normalmente inadequadas para o estabelecimento de uma avaliação ambiental mais ampla. Diante dessa escassez de informações oficiais, é compreensível que a definição do problema seja apresentada de forma muito superficial.

Foi nesse contexto que, no ano de 2001, a Promotoria Pública do Estado de Santa Catarina, preocupada com o grande número de denúncias ambientais, relacionadas principalmente à contaminação dos recursos hídricos por dejetos suínos nas regiões de maior concentração da produção, como é o caso da microrregião de Concórdia, resolveu propor um Termo de Ajustamento de Condutas (TAC) envolvendo suinocultores, agroindústrias e órgão ambiental. Inicialmente o termo ficou restrito à microrregião de Concórdia, por constituir-se na área com maior concentração de suínos do Estado, bem como por existirem diversas iniciativas ambientais voltadas para esse mesmo propósito. Espera-se que, caso os resultados dessa experiência sejam positivos, se estenda o TAC para demais regiões do estado de Santa Catarina.

Na construção do TAC, além da Promotoria Pública, foram envolvidas as prefeituras municipais da região, representadas pelo Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental (Consórcio Lambari), os suinocultores, através da Associação Catarinense dos Criadores de Suínos (ACCS), as agroindústrias, representadas pelo Sindicato Estadual da Indústria da Carne (SINDICARNE), o órgão ambiental do estado, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), bem como entidades públicas de assistência técnica e pesquisa, como é o caso da Empresa de Pesquisa Agropecuária Brasileira (EMBRAPA) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

A primeira providência tomada pelo conjunto de entidades envolvidas foi a de realizar um levantamento das propriedades suínícolas da região com o objetivo de diagnosticar a sua situação frente à legislação ambiental e sanitária vigentes e identificar as formas predominantes de gestão dos dejetos.

Os dados levantados através desse diagnóstico foram fundamentais para que se pudesse estabelecer, com maior precisão, a situação da atividade frente aos diferentes aspectos ambientais. Apesar de os dados terem sido levantados com o objetivo principal de avaliar a situação das unidades de produção de suínos em relação à legislação ambiental, a coleta de informações referentes ao tamanho do plantel por propriedade, área total da propriedade, área de culturas anuais e permanentes e outras informações sobre a utilização do solo tornou possível o estabelecimento de relações quanto ao nível de pressão ambiental exercido pela atividade sobre os recursos naturais, principalmente com relação ao balanço de nutrientes das propriedades.

O presente capítulo está basicamente dividido em duas partes: a primeira apresenta uma descrição dos principais aspectos ambientais levantados através do referido diagnóstico; a segunda preocupa-se em estabelecer relações (indicadores) quanto ao nível de pressão ambiental que a atividade suínícola exerce sobre os recursos naturais da região.

5.1 Uma visão geral da suinocultura na microrregião

Nos 19 municípios abrangidos pelo estudo, identificaram-se 3.821 propriedades suínícolas. Os municípios de Concórdia (707), Seara (569) e Xavantina (392) (Tabela 13) destacam-se entre aqueles que apresentam o maior número de propriedades suínícolas, as quais representam 18,5%, 14,9% e 10,3%, respectivamente, de todas as propriedades avaliadas. Chama a atenção o fato de que três municípios (Concórdia, Seara e Xavantina) concentram aproximadamente 49,5% do rebanho regional.

Em relação ao número total de estabelecimentos, percebe-se que os municípios de Presidente Castelo Branco (53,4%), Xavantina (46,8%) e Lacerdópolis (45,8%) são aqueles que possuem a maior proporção de estabelecimentos que se dedicam à suinocultura.

Na Tabela 10 apresenta-se o número de estabelecimentos agropecuários (IBGE 1995/96) e o total de propriedades suínícolas levantadas por município, bem como o percentual das propriedades suínícolas em relação ao número de estabelecimentos.

Tabela 10 – Número de propriedades por município e percentagem das propriedades de cada município em relação ao total de propriedades suinícolas levantadas – 2003.

Município	Número estabelecimentos	Unidades produção de suínos	% das propriedades em relação ao número de estabelecimentos	Nº médio de cabeças	Nº suínos/cabeças (estimado)
Alto Bela Vista	--	96	--	238,70	22.915
Arabutã	710	207	29,15	417,20	86.360
Arvoredo	394	100	25,38	430,90	43.090
Concórdia	3.809	707	18,56	443,60	313.625
Ipira	754	74	9,81	236,00	17.464
Ipumirim	1.105	287	25,97	426,00	122.262
Irani	737	205	27,82	408,80	83.804
Itá	1.049	148	14,11	558,00	82.584
Jaborá	621	194	31,24	402,10	78.007
Lindóia do Sul	815	321	39,39	396,70	127.341
Paial	--	31	--	356,90	11.064
Peritiba	452	110	24,34	244,40	26.884
Piratuba	706	23	3,26	177,00	4.071
P. C. Branco	275	147	53,45	274,70	40.381
Seara	1.445	569	39,38	508,20	289.166
Xavantina	838	392	46,78	519,80	203.762
Capinzal	515	16	3,11	881,20	14.099
Lacerdópolis	232	106	45,69	382,40	40.534
Ouro	826	88	10,65	340,90	29.999
Total	15.283	3821	25,00	428,50	1.637.412

Fonte: Embrapa, 2003; IBGE,2003 (adaptado pelo autor)

O levantamento demonstrou que as propriedades suinícolas da região possuem um rebanho médio de 428,5 cabeças, com o mínimo de 11 e o máximo de 11.386 cabeças. Entre as propriedades suinícolas, 1.375 são do tipo unidades de produção de leitões (UPL) (36%), 1.665 são unidades de terminação de leitões (43,6%) e 865 realizam o ciclo completo da produção (22,6%).

Esses dados confirmam a tendência de organização da produção integrada, que é a de estabelecer o sistema de produção em dois ou até três sítios, ou seja, unidades de produção de leitões (com ou sem creche) e unidades de terminação, eliminando progressivamente a unidade de ciclo completo. Nas unidades de terminação, a média de animais é de 419,6 por propriedade, com o máximo de 4.800 cabeças e quantidade mais freqüente de 300 cabeças. Além disso, 80% e 24,8% das propriedades levantadas possuem, além da atividade suinícola, rebanhos bovinos e avícolas, respectivamente, o que se constitui em dado relevante quando se considera a gestão dos resíduos da produção animal como um dos fatores ambientais críticos da região. Na Tabela 11 apresenta-se a caracterização geral dos rebanhos suinícola, avícola e bovino.

Tabela 11 – Caracterização geral dos rebanhos de suínos, aves e bovinos da região de abrangência do estudo, 2003.

Variável	N. de propriedades	% do total	Média	Moda	Mediana	Mínimo	Máximo
Número total de suínos	3821	100,0	428,5	300,0	316,0	11,0	11386,0
Ciclo completo (n.º de matrizes)	865	22,6	41,0	15,0	22,0	3,0	1000,0
UPL (n.º de matrizes)	1375	36,0	79,0	50,0	60,0	2,0	600,0
Terminação (n.º de animais)	1665	43,6	419,6	300,0	330,0	20,0	4800,0
Número de aves alojadas	946	24,8	8774,3	12000,0	7200,0	4,0	66000,0
Número de bovinos	3057	80,0	21,5	20,0	16,0	1,0	400,0

Fonte: Embrapa, 2003

Os suinocultores integrados (2.959 propriedades) e não integrados (862 propriedades) representam, respectivamente, 77,4% e 22,6% do total de propriedades avaliadas. Dentre as empresas integradoras, a Sadia destaca-se como a maior, com 28,1% do total de produtores pesquisados. Segue-se o complexo Aurora (1.047 integrados), representando 27,4% do total de suinocultores e, em terceiro lugar, a Seara Alimentos, com 551 integrados (Tabela 12).

Tabela 12 – Frequência por vínculo e porcentagem de suinocultores por vínculo e empresa integradora nas regiões da AMAUC e AMMOC, 2003.

Empresa Integradora	Frequência	Porcentagem do total (%)	Descrição Gráfica
Não Integrados	862	22,6	Nao Integrado
Aurora/Coolacer	75	2,0	Aurora/Coolacer
Aurora/Cooperalfa	149	3,9	Aurora/Cooperalfa
Aurora/Cooperio	95	2,5	Aurora/Cooperio
Aurora/Cooperdia	728	19,1	Aurora/Coperdia
Chapeco Alimentos	82	2,1	Chapeco Alimentos
Pamplona	30	0,8	Pamplona
Perdigão	175	4,6	Perdigao
Sadia	1074	28,1	Sadia
Seara Alimentos	551	14,4	Seara Alimentos
Total	3821	100,0	

Fonte: Embrapa, 2003

5.2 A situação das propriedades frente ao licenciamento ambiental

A licença ambiental é um instrumento prévio de controle para o exercício legal de atividades modificadoras do meio ambiente (CONAMA, 237/97). No âmbito do Estado de Santa Catarina, o licenciamento ambiental é regulado pelo Art. 69 do Decreto 14.250/81, que diz o seguinte: “[...] a instalação, a expansão e a operação de equipamentos ou atividades... dependem de prévia autorização..... desde que inserida na Listagem das Atividades Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental.” As atividades de animais confinados de médio porte, incluindo os suínos, fazem parte dessa listagem, e a suinocultura é classificada como de potencial de degradação grande. Assim, ela requer licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente (Portaria Intersetorial nº 01/92 de 27/10/92).

Portanto, para que um empreendimento suinícola possa se instalar e operar, necessita receber uma licença ambiental que, no caso do Estado de Santa Catarina, é fornecida pela FATMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina). Ao todo são três tipos de licenças: licença ambiental prévia (LAP), licença ambiental de instalação (LAI) e licença ambiental de operação (LAO).

Para obter o licenciamento, o agricultor deve preencher uma Instrução Normativa específica para a suinocultura, que visa levantar os dados da propriedade, do rebanho, do volume e do local de destino dos dejetos, bem como da localização da instalação em relação aos afastamentos previstos pelo Código Florestal e pelo Código Sanitário.

Em termos práticos, a granja suinícola, para poder operar dentro do que estabelece a atual legislação, deve atender aos seguintes aspectos: estar localizada a uma distância mínima de 30 metros de córregos ou rios com até 10 metros de largura, de 50 metros de rios com largura entre 10 e 50 metros ou de 100 metros de rios com larguras superiores a 50 metros . Além disso, deve distar no mínimo 50 metros das nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d’água (Lei 4.771 de 15/09/65 - Código Florestal).

Por sua vez, o Código Sanitário Estadual (Decreto 4.085/2002) determina que as instalações devem estar afastadas no mínimo 20 metros das residências e das divisas das propriedades e 10 metros distantes das estradas, quando municipais, e 15 quando estaduais ou federais. Visando facilitar a visualização dessas normas, reproduzimos na Figura 5 o croqui utilizado pelo órgão ambiental para orientar quanto à correta localização das instalações suinícolas.

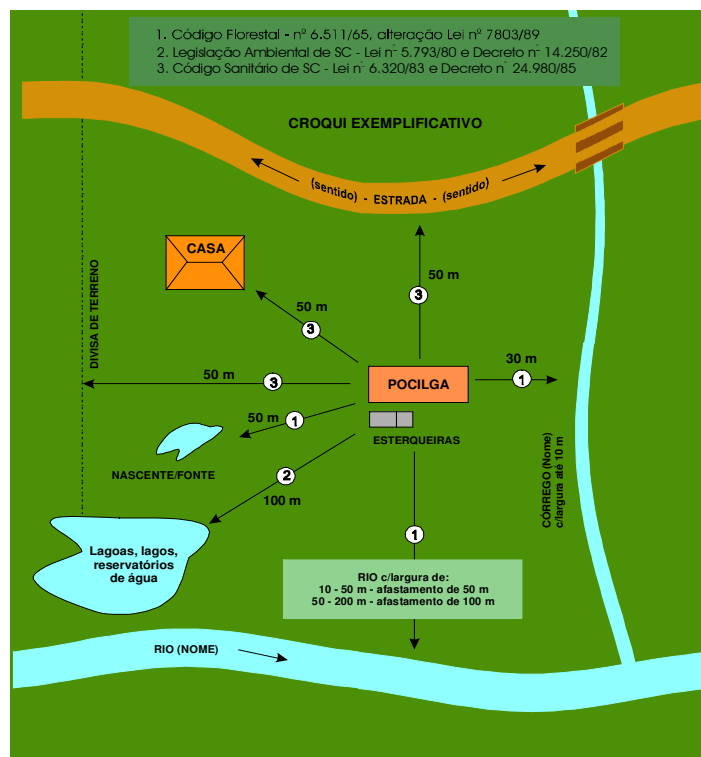


Figura 5 – Croqui de orientação para localização das instalações suinícolas em relação as distâncias definidas pela legislação ambiental e sanitária.
Fonte: Fatma (2002)

Além disso, as granjas devem possuir um sistema de armazenamento e/ou tratamento dos dejetos (esterqueiras, bioesterqueiras, lagoas, etc.) que possibilitem um tempo de retenção de no mínimo 120 dias. Esse prazo visa, principalmente, assegurar que os dejetos sejam biologicamente estabilizados e que possam ficar armazenados durante os períodos nos quais inexistem áreas disponíveis para sua deposição no solo.

As unidades de produção de suínos também devem possuir uma área agrícola útil em condições de realizar a reciclagem dos dejetos. Para tanto, a Instrução Normativa-11 (FATMA, 2004) estabelece que não é possível aplicação superior a 50 metros cúbicos de dejetos/hectare/ano. Caso o produtor não possua essa área, deverá dispor comprovadamente de áreas de terceiros ou então submeter os efluentes a algum sistema de tratamento que consiga reduzir os parâmetros químicos e biológicos, até que atinjam os padrões determinados pela legislação. Essa condição se revela de difícil atendimento em virtude da elevada carga orgânica dos dejetos suínos e do elevado custo da implantação de um sistema de tratamento.

Confrontando o que estabelece a legislação com os dados mostrados no diagnóstico, constata-se que, das 3.821 propriedades suinícolas levantadas, apenas 319 propriedades

(8,3%) possuem licenciamento ambiental. Em outras palavras, 3.502 propriedades (91,7%) estão operando sem o devido licenciamento ambiental. Cabe ressaltar, no entanto, que 83,8% das propriedades estavam dispostas a aderir ao TAC²², ou seja, desejam regular sua situação ambiental, mas de forma gradual (Tabela 13).

Tabela 13 – Situação dos suinocultores em relação ao licenciamento ambiental vigente e com interesse em aderir ao TAC, 2003.

Situação	Respostas	Total	
		Freq.	%
Licenciados	Não	3502	91,7
	Sim	319	8,3
Adesão ao TAC	Não	618	16,2
	Sim	3203	83,8

Fonte: Embrapa, 2003

Além disso, do total de propriedades sem licença de operação na atividade suinícola, apenas 165 possuem condições de obter licenciamento sem nenhum tipo de ajuste. Portanto, 484 (319 + 165) propriedades possuem ou podem obter a licença de operação seguindo a legislação atual (FATMA, 2004).

As demais 3.337 propriedades apresentam algum tipo de impedimento para obter o licenciamento ambiental (Tabela 14). Percebe-se que aproximadamente 75% delas apresentam combinação de restrições, entre as quais 32% somam aspectos tais como escassez de área para deposição dos dejetos, localização inadequada das instalações e insuficiência na capacidade de armazenagem. Entre as propriedades que apresentam apenas um fator restritivo (25%), os problemas estão relacionados à localização inadequada das instalações (11,6%), déficit na capacidade de armazenagem (8,8%) e insuficiência de área para aplicação dos dejetos (5,2%).

²² O TAC é um documento em que as partes interessadas reconhecem sua inadequação aos termos da lei, mas propõe-se, num período de tempo definido, a implementar as ações necessárias para regularizar a sua situação. O Tac será discutido de forma detalhado no capítulo 9.

Tabela 14 – Situação dos suinocultores sem licença ambiental e não adequados em relação a cada critério da legislação.

Normas	Crítérios da Legislação	Freq.	%	Descrição Gráfica
FATMA	Área para aplicação de dejetos	175	5,2	<p>Localização, armazenagem e área para aplicação de dejetos 31%</p> <p>Localização e armazenagem de dejetos 16%</p> <p>Localização e área para aplicação de dejetos 12%</p> <p>Armazenagem e área para aplicação de dejetos 15%</p> <p>Localização 12%</p> <p>Armazenagem de dejetos 9%</p> <p>Área para aplicação de dejetos 5%</p>
	Armazenagem de dejetos	292	8,8	
	Localização (distâncias)	386	11,6	
	Armazenagem e área para aplicação de dejetos	487	14,6	
	Localização e área para aplicação de dejetos	397	11,9	
	Localização e armazenagem de dejetos	532	15,9	
	Localização, armazenagem e área para aplicação de dejetos	1068	32,0	
	Total	3337	100,0	

Fonte: Embrapa, 2003

Dos três grandes fatores limitantes do licenciamento, ou seja, área, localização e armazenagem, pode-se dizer que este último seja o de mais fácil solução, pois, apesar de 66,7% dos produtores possuírem déficit na capacidade de armazenagem, o volume deficitário individual por propriedade é relativamente pequeno, e com disponibilização de recursos financeiros, em condições adequadas, não existem maiores entraves para a superação desse aspecto.

5.3 Capacidade de produção animal instalada

Na tabela 15 apresenta-se a caracterização dos rebanhos suinícola, avícola e de bovinos. O perfil das propriedades suinícolas indica um rebanho médio de 429 cabeças, com mínimo de onze e máximo de 11.386 cabeças. Entre as propriedades suinícolas, 1.375 são unidades de produção de leitões (UPL), 1.665 são unidades de terminação e 865 realizam o ciclo completo da produção. Nas unidades de terminação, a média de animais é 419,6 por propriedade, com máximo de 4.800 cabeças e quantidade mais freqüente de 300 cabeças. Cerca de 80% e 24,8% das propriedades suinícolas possuem, respectivamente, rebanhos bovinos e avícolas.

De maneira geral, pode-se dizer que o manejo predominante dos dejetos gerados na região se caracteriza pela seu recolhimento e armazenamento em esterqueiras, para posterior aplicação dos dejetos no solo como fertilizante.

Tabela 15 – Caracterização geral dos rebanhos de suínos, aves e bovinos das regiões levantadas, 2003.

Variável	N. de propriedades	% do total	Média	Total de cab.	Mínimo	Máximo
Número total de suínos estimado	3821	100,0	428,5	1.637.299	11,0	11386,0
Ciclo completo (n.º de matrizes)	865	22,6	41,0	35.465	3,0	1000,0
UPL (n.º de matrizes)	1375	36,0	79,0	108.625	2,0	600,0
Terminação (n.º de animais)	1665	43,6	419,6	698.634	20,0	4800,0
Número de aves alojadas	946	24,8	8.774,3	8.300.488	4,0	66000,0
Número de bovinos	3057	80,0	21,5	65.726	1,0	400,0

Fonte: Embrapa, 2003

5.4 Produção e armazenamento de dejetos na suinocultura

O perfil da produção e armazenamento de dejetos suínos de todas as propriedades avaliadas é apresentado na tabela 16

Tabela 16– Caracterização da produção e capacidade de armazenamento de dejetos suínos nas regiões da AMAUC e AMMOC, 2003.

Variável	Nº de propriedades	Total	Média	Mínimo	Máximo
Volume de dejetos produzidos. ano ⁻¹ , m ³	3821	3.433.932,7	898,7	16,1	23506,0
Volume de estocagem de dejetos, m ³	3821	956.014,2	250,2	0,0	30000,0
Tempo de retenção hidráulica, dia	3821	422.602,6	110,6	0,0	5454,5
Volume deficitário de dejetos, m ³	2582	357.348,8	138,4	0,6	7128,0

Fonte: Embrapa, 2003

Conforme os dados apresentados na tabela 16, o volume anual de dejetos produzidos em cada propriedade varia de 16,1m³ a 23.506 m³, com valor médio anual de 898,7 m³. Do total de propriedades suinícolas, 67,6% (2.582 propriedades) apresentam déficit na capacidade de armazenagem de dejetos, com valor médio de 138,4 m³ por ano.

Além disso, o importante é destacar a concentração na produção dos dejetos existente entre as propriedades, pois constata-se que 10% das propriedades (382) são responsáveis por aproximadamente 51% do volume total de dejetos na microrregião. (Figura 6).

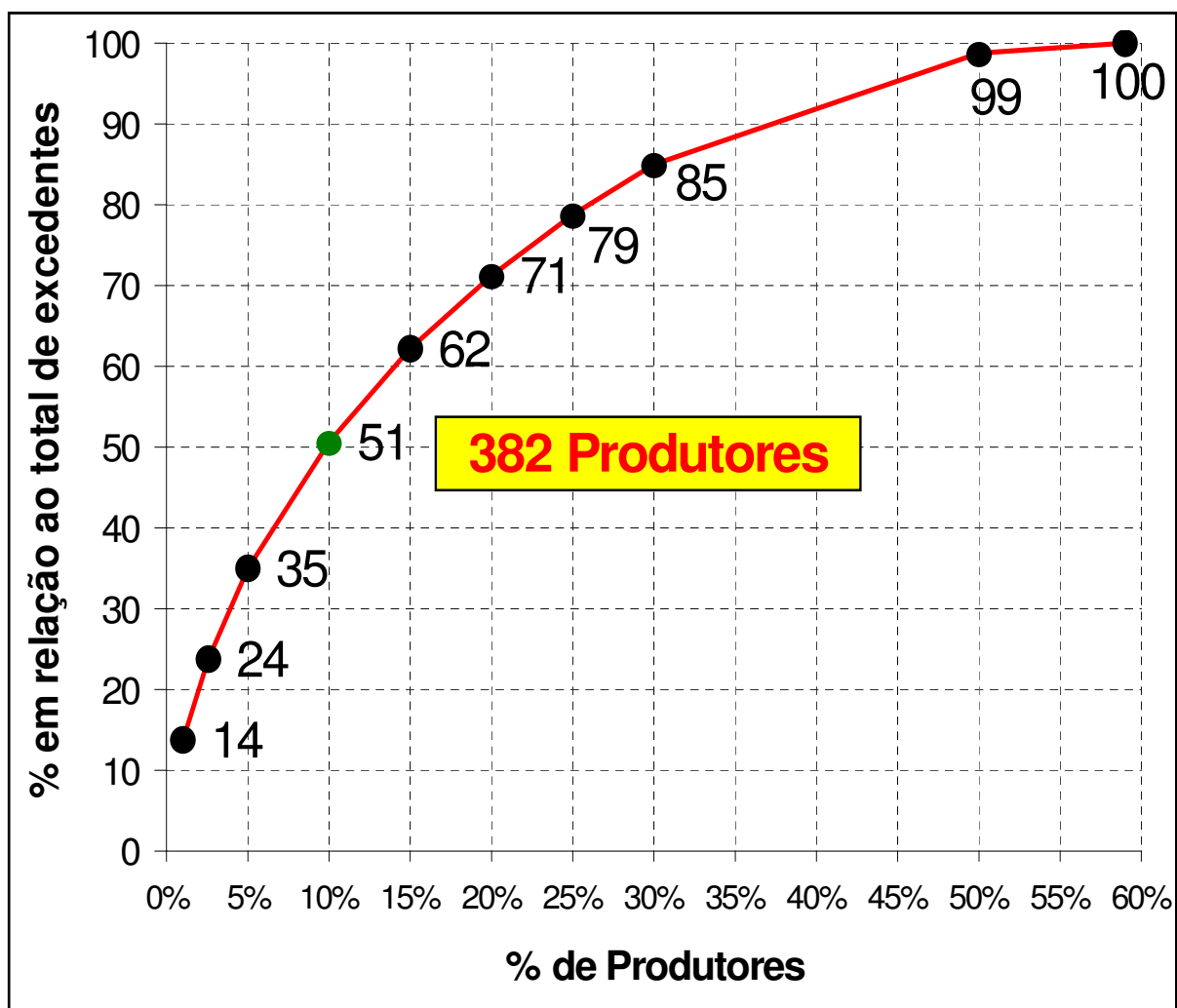


Figura 6 - Concentração da produção de dejetos entre as propriedades levantadas
 Fonte: Embrapa (2003)

Quase a totalidade dos produtores integrados (97,8%) possuem algum sistema para armazenamento de dejetos, enquanto que, dos produtores não integrados, 16,9% ainda não possuem local para armazenagem dos dejetos produzidos.

Na tabela 17 apresenta-se a situação de cada município considerando a relação entre volume de dejetos suínos produzidos anualmente e a área do município e da cultura do milho, bem como a contribuição percentual do rebanho de cada município para o rebanho total estimado.

Tabela 17 – Número de cabeças de suínos, produção de dejetos, relação entre número total de cabeça de suínos por município pela área total do município e relação entre volume de dejetos e área de milho.-

Municípios	N. Cabeças Suínos	%	Dejetos m ³ /ano	Área município Km ²	Suínos/Km ²	Milho/ha*	Dejetos/ Milho
Alto B.Vista	22.915	1,48	52.166	104,0	220,34	2.600	20,06
Arabutã	86.360	5,56	192.531	130,9	659,74	3.200	60,17
Arvoredo	43.090	2,78	94.500	91,1	473,00	3.620	26,10
Concórdia	313.625	20,20	658.217	806,3	388,97	20.460	32,17
Ipira	17.464	1,12	35.468	150,0	116,43	3.650	9,72
Ipumirim	122.262	7,87	277.328	239,5	510,49	5.500	50,42
Irani	83.804	5,40	172.692	318,3	263,29	5.300	32,58
Itá	82.584	5,32	185.326	165,8	498,09	4.000	46,33
Jaborá	78.007	5,02	176.637	187,7	415,59	5.000	35,33
Lindóia Sul	127.341	8,20	274.134	190,0	670,22	4.500	60,92
Paial	11.064	0,71	26.130	84,8	130,47	2.200	11,88
Peritiba	26.884	1,73	58.916	96,7	278,01	2.500	23,57
Piratuba	4.071	0,26	8.761	148,7	27,38	3.400	2,58
P.C. Branco	40.381	2,60	92.610	70,1	576,05	2.100	44,10
Seara	289.166	18,62	565.472	315,8	915,66	9.900	57,12
Xavantina	203.762	13,12	389.922	211,7	962,50	5.400	72,21
TOTAL	1.362.927	100,00	2.941.182	3311,4	411,59	83.330	35,30

Fonte: Dados da pesquisa Embrapa (2003);

* Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2002.

Conforme se pode avaliar pelos dados apresentados na Tabela17, os municípios de Concórdia (20,2% do rebanho total), Seara (18,62%) e Xavantina (13,12%) destacam-se entre aqueles de maior rebanho, e juntos congregam 51,94% do rebanho total de suínos estimado para a microrregião de Concórdia.

Por sua vez, considerando-se o limite anual de 50 m³ ha/ano por área, estabelecido na atual legislação pela IN - 11 (FATMA, 2002), e considerando-se uma hipótese pouco provável de que o total de dejetos da atividade suinícola seja distribuído na área total da cultura de milho dos respectivos municípios, constata-se que em cinco municípios da região (Xavantina, Arabutã e Seara, Ipumirim e Lindóia do Sul) o volume dos dejetos supera a dose máxima já referida.

Na figura 7 apresenta-se a relação entre volume de dejetos produzidos e a área de milho nos municípios pesquisados, e nela se pode observar que o maior volume de dejetos ocorre nos municípios de Seara, Xavantina, Lindóia do Sul e Ipumirim, com dose média

superior a 50 metros cúbicos por hectare ao ano. Por outro lado, Ouro, Ipira, Capinzal, Piratuba e Paial apresentam o menor volume médio de milho por hectare.

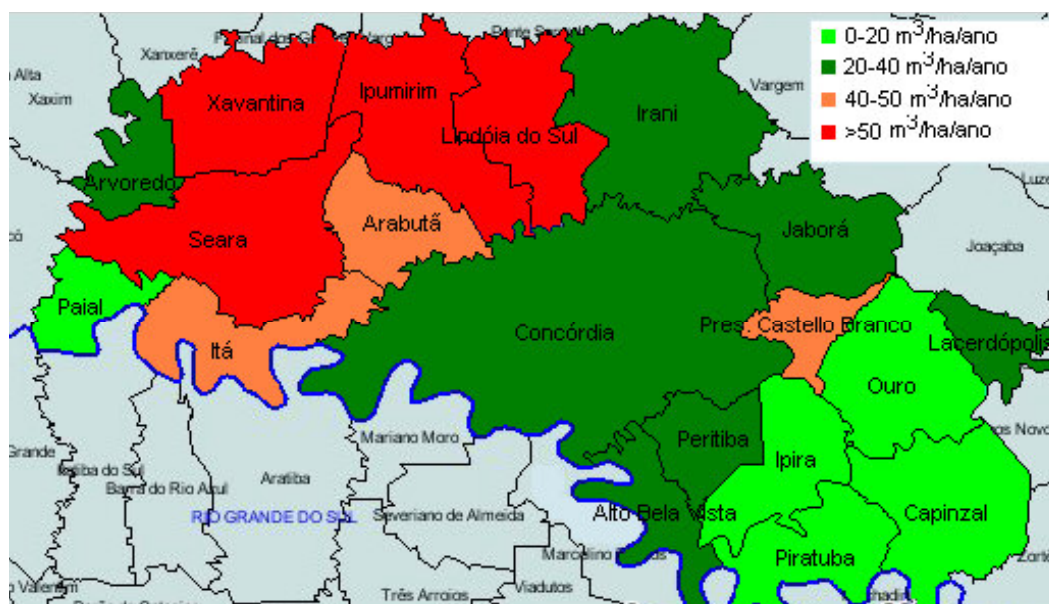


Figura 7 – Relação entre volume de dejetos (m³/ano) e área de milho por município da microrregião.

5.5 O balanço dos nutrientes

No entanto, a abordagem ambientalmente mais adequada para avaliar a pressão ambiental da atividade pecuária na bacia do Jacutinga talvez seja a realização de um balanço dos nutrientes, pois é fundamental que se contabilize a quantidade total de nutrientes que entra na região através dos alimentos e fertilizantes e daqueles que saem da região na forma de alimentos, grãos, carne ou outros produtos (JAKCSONS, 1996, BERTO, 2004).

Em análise ambiental o balanço de massas é empregado como ferramenta para o estabelecimento de objetivos e metas ambientais e como indicador de desempenho. Para tanto, é necessário que seja definido o sistema de referência e o estabelecimento dos dados de entrada e saída (GRAEDEEL; ALLENBY, 1995).

Assim, utilizando os dados do Diagnóstico, realizou-se, com base em metodologia desenvolvida por Berto (2004), um balanço de nutrientes nitrogênio e fósforo (N e P) das 3.821 propriedades levantadas. Por essa metodologia, como entradas do sistema consideram-se o total de nutrientes (N e P) excretados pelos suínos e, quando existentes, os das aves de corte e de postura. Por sua vez, as saídas referem-se às exportações desses nutrientes (N e P) por meio das principais culturas agrícolas e florestais cultivadas nas unidades analisadas.

A bovinocultura, apesar de presente em quase todas as propriedades, não foi considerada no balanço, pois, segundo Berto (2004), a quantidade de N e P fornecidos pelos concentrados equivale à dos nutrientes exportados via carne e leite.

No presente caso, o balanço de nutrientes (N e P) foi realizado de forma simplificada, empregando dados da literatura, por não haver análises específicas para tal situação. Além disso, no balanço do N não foram consideradas as entradas via deposição atmosférica, fixação biológica (simbiótica e assimbiótica) e adubação mineral, bem como as saídas decorrentes da denitrificação e volatilização de amônia. Apesar de saber que a volatilização de amônia, desde sua excreção até sua utilização como fertilizante (inclusive), chega a representar 38% do N total excretado (BERTO, 2004).

A estimativa da excreção de N e P foi realizada com base nos índices apresentados por BERTO (2004), nos quais são considerados os ingressos de nutrientes no sistema, o total de nutrientes excretados pelos animais (suínos e aves de corte e postura). Assim, considerando-se os valores de nutrientes presentes nos dejetos, o número de matrizes (no caso de UPL e ciclo completo) e o número de animais em terminação, foi estimada a excreção total da atividade suinícola. Para a avicultura, caso a propriedade também desenvolvesse essa atividade, os valores de excreção do N e P por ave foram multiplicados pelo número total de aves alojadas.

As saídas do sistema foram calculadas a partir da quantidade de nutrientes (N, P) exportados pela colheita das diferentes culturas existentes. Dessa forma, a exportação para cada cultura é obtida multiplicando-se a área cultivada pela produtividade e pelo teor total de nutrientes contido no produto vegetal exportado. A área cultivada foi obtida através dos dados do Diagnóstico..., enquanto que para calcular a produtividade foram considerados os valores médios de produtividade da microrregião de Concórdia (ICEPA, 2001) e os teores médios de nutrientes exportados, aqueles definidos pelo Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC (1995).

5.5.1 Estimativa da excreção de nutrientes

Contabilizando o nitrogênio excretado anualmente pelos suínos (e aves, se existentes) na área estudada, registra-se um total 21.367.245 kg (Tabela18). Em relação à suinocultura, a maior contribuição na excreção de N é proveniente das propriedades que adotam a modalidade de terminação, responsáveis por 48,7% do N total. Por sua vez a avicultura, que está presente em 24,7% das propriedades, contribui com 2.806.701Kg N, o que representa 13% do total da excreção desse mineral.

Tabela18– Estimativa da excreção anual de N e P proveniente da suinocultura, segundo o tipo de produção, e da avicultura nas propriedades levantadas.

Tipo de atividade	Nº de unidades	Excreção média N/kg/UdP	N Total excretado	%	Excreção média P/kg/UdP	P Total excretado (kg/ano)	%
CC	865	4.627	4.002.482	18,73	800	691.918	16,82
UPL	1.375	3.017	4.147.908	19,41	655	901.247	21,91
Terminação	1.665	6.252	10.410.153	48,72	923	1.537.070	37,36
Sub total			18.560.544	86,86		3.130.235	76,09
Aves	946	2.967	2.806.701	13,14	1.040	983.546	23,91
Total	3.821	5.592	21.367.245	100,00	1.077	4.113.782	100,00

Fonte: Embrapa, 2003, Berto, 2004 (adaptado pelo autor).

Em relação ao fósforo, a excreção total da atividade é de 3.130.235 kg/ ano, sendo a maior contribuição proveniente das propriedades especializadas na terminação dos suínos, que representam 37,36% do total. O fósforo proveniente da excreção das aves totaliza 4.113.782 kg/ano, o que representa 24% do total.

5.5.2 Estimativa da produção/ extração de nutrientes pelas culturas

O total da área ocupada com as principais culturas anuais (milho, trigo, soja e feijão) é de 36.539 ha. A cultura do milho, ocupando 96,3 % da área total cultivada, é a principal atividade agrícola da microrregião. Entretanto, quando se consideram as áreas ocupadas com citrus, eucalipto, pinus e erva-mate obtém-se uma total de 41.667 ha. Além das culturas acima mencionadas, existe uma parcela significativa da superfície agrícola ocupada com pastagens permanentes e temporárias, que, todavia, não foi computada como área de exportação de nutrientes, pois é utilizada pela bovinocultura de corte e leite, atividade que, considerando-se o sistema de produção predominante na região, representa um montante pouco significativo no balanço total de nutrientes.

A Tabela 19 explicita a exportação média de N e P, calculada a partir da produtividade e dos teores médios de nutrientes extraídos pelas culturas, e a exportação total anual do nitrogênio e do fósforo, através da produção vegetal.

Tabela 19 – Número de unidades de produção, área total cultivada no ano agrícola 2002/2003 e exportação média e total de N e P por cultura

Culturas	Número de unidades de produção (UdP)	Área total cultivada (ha)	N Total Kg/ano	N médio exportado kg/UdP/ano	P Total Kg/ano	P médio exportado Kg/ UdP/ano
----------	--------------------------------------	---------------------------	----------------	------------------------------	----------------	-------------------------------

Milho	3.589	35.172	1.695.716	472,5	291.396	81,2
Trigo	145	957	37.050	255,5	1852	205,8
Soja	9	220			5.700	39,3
Feijão	116	189	5.697	49,1	752	6,5
Outros*	1.972	5.128	70.832	35,9	6.343	3,2
Total	3.821		1.904.855	498,5	318.665	83,5

*Outros: citrus, eucalipto, pinus, erva-mate.

A exportação total anual de nitrogênio e fósforo através da produção vegetal considerada é de 1.904.855 e 318.665 kg, respectivamente, valores esses bastante inferiores ao total de nutrientes excretado pelos suínos e aves.

5.5.3 Saldo do balanço de nutrientes

O balanço final resultante do ingresso de N e P via excreção dos suínos e aves e a exportação via produtos vegetais é apresentado na Tabela 20. Os valores demonstram a existência de um excedente de aproximadamente 19,5 milhões de kg de N e 3,8 milhões de kg de P, ou seja, somente 9% do N e 8% do P que ingressam via excreção são exportados através da produção vegetal. Mesmo no caso do N, em que ocorre uma perda via volatilização da amônia de aproximadamente 37% do N excretado²³ (do armazenamento até o a colheita da cultura adubada), sobram cerca de 54% do N (BERTO, 2004).

Constata-se que apenas 9% do N e 8 % do P total excretado pelos suínos e aves conseguem ser exportados via produção vegetal existente nas propriedades que se dedicam à suinocultura. Nas propriedades analisadas ocorre um excedente médio de 5.093,5 kg de N. Em relação ao fósforo, a média é de 993,2 kg por propriedade.

Tabela 18 – Nitrogênio e fósforo médio, total, mínimo e máximo e excedente por propriedade.

	N Total	P Total	N médio (kg/UdP)	P médio (kg/UdP)	N mínimo por propriedade	P máximo por propriedade
Excretado	21.367.245	4.113.782	5.592,0	1.077,0	-2.522	120.105
Exportado	1.904.855	318.665	498,5	83,5	-418	21.109

²³ Total de perdas que ocorre do momento da estocagem dos dejetos em lagoas até a colheita dos grãos da cultura onde os dejetos foram utilizados.

Saldo	19.462.390	3.795.117	5093,5	993,2
--------------	-------------------	------------------	---------------	--------------

Pelo balanço das propriedades suinícolas levantadas, constata-se que elas geram através dos dejetos animais um total de 21.367.245 Kg de nitrogênio e 4.113.782 Kg de fósforo por ano. Já a exportação total de nutrientes das propriedades através das principais culturas é de 1.904.855 kg de N/ano e de 318.665 kg de P/ano. Portanto, nas propriedades analisadas, ocorre uma acumulação anual de 19.462.390 kg de N e 3.795.117 Kg, o que representa uma média por propriedade de 5.093 Kg de N e 993 Kg de P. Em outras palavras, apenas 8,9% do N e 7,7% do P são exportados via culturas agrícolas.

Desse modo, existe um grande superávit de nutrientes na região. Em uma situação hipotética, se o total de nutrientes excretados pelos suínos e aves na área total das UdP fosse distribuído, ocorreria mesmo assim um excedente médio anual de 328 kg de N/ha e de 62 kg de P/ha, valores esses superiores às exigências de adubação para culturas anuais na região.

5.6 Síntese do capítulo

Pela avaliação dos dados do diagnóstico das propriedades suinícolas percebem-se grandes proporções do desafio que a gestão do manejo dos dejetos e adequação ambiental das unidades de produção de suínos representa para os suinocultores, técnicos, políticos e legisladores, realidade esta cuja real proporção muitas vezes parece ser desconhecida pelos principais atores regionais.

Além disso, as informações apresentadas pelo diagnóstico demonstram o grande número de unidades suinícolas em desacordo com a legislação ambiental e o excedente de nutrientes existente na maior parte das propriedades, que muitas vezes extrapola capacidade de reciclagem do somatório das áreas municipais. Essas constatações revelam de forma clara as limitações da estratégia preferencial de manejo dos dejetos adotada na região, que é sua reciclagem como fertilizante agrícola. Além disso evidencia-se que a poluição por dejetos suínos se caracteriza por ser um tipo de poluição essencialmente difusa e, portanto, o foco das estratégias de regulação e tecnológicas deveriam priorizar esse aspecto.

No próximo capítulo iremos tratar das conseqüências que esse modelo de produção provoca ocasionando a alteração dos diferentes componentes da região em estudo.

6 O ESTADO DO AMBIENTE

Conforme já mencionado nos capítulos anteriores, o aumento da concentração na produção de animais em sistemas confinados tem gerado sérios problemas ambientais e provocado sérios debates, principalmente quanto à maneira mais adequada de realizar a disposição da enorme quantidade de dejetos que são produzidos, na sua maioria pelos suínos e pelas aves. As preocupações ambientais podem ser divididas em três grandes categorias: a) problemas relacionados com a acumulação de nutrientes no solo; b) eutrofização da águas superficiais e subterrâneas c) poluição do ar causada pelo odor, poeira e pela emissão de amônia e do gás metano, o que contribui para a mudança climática global (JACKSON, 1998).

Para que se possa avaliar a evolução do estado do ambiente é importante que, além da caracterização das pressões (carga poluente, consumo de recursos) e do seu impacto sobre a qualidade do meio ambiente se possuam informações confiáveis e precisas sobre a qualidade dos recursos (qualidade do ar, qualidade e quantidade da água e contaminação do solo). No presente capítulo a preocupação central foi exatamente essa, ou seja, a de reunir e organizar informações que permitam avaliar os reflexos que a pressão ambiental provocada pela produção animal ocasiona na alteração da qualidade dos recursos naturais da região onde ela se desenvolve.

No caso da região em estudo, no entanto, os monitoramentos disponíveis são raros e, quando existentes, não apresentam uniformidade nos parâmetros e/ou na metodologia de análise ou periodicidade de acompanhamento, dificultando, assim, um acompanhamento da evolução da qualidade dos recursos.

Para superar essa lacuna procedeu-se de duas formas: numa se buscaram os principais dados de qualidade ambiental disponíveis em relação à microrregião, independente do objetivo e da metodologia na obtenção dos mesmos, para obter uma visão geral da situação. Quando não foram encontrados dados ou informações regionais, recorreu-se à dados disponíveis em outras regiões com situação semelhante, para que se pudesse ter uma idéia aproximada do estado ambiental. Na segunda forma de obtenção de dados, foram realizadas entrevistas com o objetivo de avaliar a percepção dos principais atores quanto à qualidade do ambiente na microrregião. Para o primeiro propósito foram utilizadas informações disponíveis em trabalhos de diagnóstico e/ou monitoramento realizados por entidades públicas, tais como

a Embrapa Suínos e Aves, a Epagri e a CASAN. Para o segundo objetivo foram entrevistados pesquisadores, dirigentes municipais, agricultores (suinocultores ou não), técnicos das agroindústrias e da extensão rural pública, bem como representantes de organizações não governamentais relacionadas ao problema, visando conhecer a percepção que esses diferentes atores possuíam em relação aos impactos ambientais provocados pela suinocultura na qualidade dos recursos naturais da microrregião.

Assim, a preocupação do presente capítulo não está restrita à apresentação das evidências científicas que procuram relacionar a produção de dejetos dos animais com o comprometimento da qualidade ambiental, mas em tentar montar um panorama mais amplo do **estado ambiental**. Em outras palavras, a questão ambiental da suinocultura não pode ser entendida exclusivamente a partir de dados objetivos, pois, como nos sugere Pretty (1995), o problema é que os dados, que aparecem a princípio como objetivos e livre de valores, são construídos dentro de um contexto social e cultural particular. Esse contexto afeta os resultados, fato usualmente ignorado quando se considera que os dados são objetivos e verdadeiros. No entanto, esse detalhe pode ter um profundo impacto nas políticas e práticas de desenvolvimento rural. Por isso, mais do que a apresentação das informações técnicas, procurou-se conhecer a avaliação que os diversos atores fazem sobre a situação da qualidade do meio ambiente regional e sobre quais elementos empíricos justificam suas opiniões.

6.1 A qualidade dos recursos hídricos

A Portaria Intersetorial n° 01/92 de 27/10/92 da FATMA define o potencial de poluição da atividade suinícola como pequeno em relação ao *ar*, grande em relação à *água* e pequeno em relação *ao solo*, mas o potencial geral de degradação da atividade é considerado *grande*. Por isso, o problema da poluição suinícola tem sido construído principalmente quanto aos aspectos relacionados ao comprometimento da qualidade da água, recebendo menor atenção os impactos provocados no solo, no ar e em outros elementos.

Os potenciais poluentes da água derivados da atividade pecuária podem ser classificados como: a) nutrientes (N, P, K e Cu, Zn e Cd); b) materiais que demandam oxigênio; c) bactérias que indicam potencial presença de patógenos (coliformes fecais e totais); d) sedimentos, materiais suspensos ou dissolvidos; e) agroquímicos e outros materiais orgânicos ou inorgânicos.(JACKSON,1998)

O principal constituinte dos dejetos animais que impactam a água de superfície são a matéria orgânica, os nutrientes e as bactérias fecais. Dejetos animais podem também aumentar a quantidade de material suspenso na água e afetar sua coloração, tanto diretamente, pelos próprios dejetos como indiretamente, pela produção de algas. Os impactos que esses contaminantes provocam nos recursos aquáticos estão relacionados com a quantidade e o tipo de cada poluente que entra no sistema e com as características do corpo receptor.

Os dejetos podem poluir tanto as águas superficiais quanto as águas subterrâneas. No caso das águas de superfície, além de causarem eutrofização, podem provocar eliminação de oxigênio, morte de peixes e plantas, escurecimento das águas e cheiro desagradável. Isso pode ocorrer devido ao despejo direto dos dejetos nos córregos e rios, ao vazamento das esterqueiras ou ao escoamento superficial dos dejetos dispostos no solo (OLIVEIRA, 1993).

O valor da água está relacionado ao emprego que dela se faz para uma grande variedade de propósitos, e sua qualidade determina a aceitabilidade para um determinado uso. Assim, o problema de qualidade acontece quando a água está contaminada em um nível não aceitável para determinado uso. Para definição desses níveis são estabelecidos padrões de qualidade de água, e para que possam ter significado eles precisam estar relacionados a um ou mais usos da água. Entre esses usos estão (1) o uso doméstico e para suprimento agrícola; (2) para natação, pesca, canoagem e outras formas de recreação; (3) para navegação comercial, muito embora dificilmente dejetos animais possam ser prejudiciais a ela.

Embora somente uma pequena quantidade da água empregada para uso doméstico seja utilizada para dessedentação, é o seu uso para essa finalidade que estabelece os parâmetros mais exigentes de qualidade. O Brasil, através da Resolução N° 357, de 17 de março de 2005, estabeleceu a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para enquadramento das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. A importância dessa resolução para o presente propósito é que ela permite estabelecer uma comparação entre a classe atual, obtida pela avaliação da qualidade da água, e sua meta de qualidade, definida de acordo com o seu enquadramento.

Por sua vez o Estado de Santa Catarina estabeleceu os padrões (metas desejadas) dos seus cursos de água através da Portaria n° 24 de 19/09/1979. Por essa portaria, os rios são classificados nas classes 1, 2, 3 e 4. Na Região Oeste catarinense existem apenas três rios

enquadrados na classe 1: o rio Suruvi, das nascentes até o ponto de captação de água para abastecimento da cidade de Concórdia, e seus afluentes nesse trecho; o rio Ditinho, das nascentes até o ponto de captação de água para abastecimento da cidade de Xanxerê, e seus afluentes nesse trecho; o rio Lajeado São José, das nascentes até o local de captação de água para abastecimento da cidade de Chapecó, e seus afluentes nesse trecho. Os demais rios da região oeste são enquadrados na classe 2. Excetuando-se o rio dos Queimados, contribuinte da margem direita do rio Uruguai, e seus efluentes (município de Concórdia); rio do Tigre, contribuinte da margem direita do rio do Peixe, e seus efluentes, na cidade de Joaçaba e rio Lajeado Grande, exceto o Lajeado São José, a montante da captação de água para abastecimento da cidade de Chapecó e seus efluentes que, em razão do elevado grau de poluição, foram enquadrados na classe 3.

As águas de classe 1 são destinadas ao abastecimento doméstico sem tratamento prévio ou com simples desinfecção; as de classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho); as de classe 3 são destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais; e as de classe 4 são destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes (Art. 5 do Decreto 14.250/81).

Além disso, na Subseção III, o referido decreto trata dos padrões de qualidade da água, estabelecendo que nas águas de Classe 1 não serão tolerados lançamentos de efluentes, mesmo tratados. Para águas de Classe 2 são estabelecidos, entre outros parâmetros, os seguintes limites:

Substâncias que comuniquem gosto ou odor	Virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido - OD, de no mínimo	5 mg/l
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO , de no máximo	5 mg/l
Coliformes totais até	5.000/100 ml
Coliformes fecais até	1.000/100 ml
Em relação as águas de Classe 3, o OD não pode ser inferior a	4 mg/l
DBO de no máximo	10 mg/l
Coliformes totais até	20.000/100 ml
Coliformes fecais:	4.000/100 ml

²⁴ Esta resolução substitui a antiga resolução do CONAMA N° 20/86, de 30 de julho de 1986.

Assim, no presente capítulo, como uma das formas para caracterizar o estado ambiental dos recursos hídricos da microrregião quando não disponível outro indicador mais adequado, procurou-se realizar uma avaliação comparativa entre os padrões de qualidade da água estabelecidos pela legislação (Resolução do CONAMA) quanto ao enquadramento do corpo receptor e aqueles obtidos pela avaliação da qualidade das água através de ações de diagnóstico ou monitoramento.

6.2 A qualidade das águas superficiais

A primeira evidência pública do comprometimento do estado ambiental da região provocado pela atividade suinícola aconteceu no início da década de 80, a partir da divulgação de dados de levantamentos realizados pela Epagri, que demonstravam que aproximadamente 90% das amostras de água utilizadas para o abastecimento da população rural localizada na região Oeste catarinense, apresentavam presença de coliformes fecais²⁵, não atendendo, assim, ao padrão de potabilidade da água estabelecido pela legislação. Esses dados diziam respeito basicamente a amostras de água de fontes de abastecimento superficial utilizadas pelas famílias rurais para o seu consumo diário. Ou seja, os dados evidenciavam a contaminação da água superficial por dejetos animais, que, no caso específico, foram preponderantemente atribuídos à suinocultura, devido à grande concentração dessa atividade na região avaliada e pela generalização da prática de aplicação dos dejetos para fertilização das áreas de lavoura.

A partir dessa constatação, que teve o mérito de chamar a atenção da sociedade e mobilizar segmentos dela em torno do problema, surgiram iniciativas pontuais com o objetivo de avaliar o nível de qualidade da água dos principais rios que conformam a microrregião. Entre essas iniciativas, destaca-se o trabalho de diagnóstico da sub-bacia hidrográfica do rio Rancho Grande, desenvolvido pela Epagri e Embrapa Suínos e Aves, que, no período de 27 de maio a 21 de setembro de 1992, realizaram nove campanhas de monitoramento. As análises avaliaram cinco indicadores de qualidade: demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais na água (ST), nível de coliformes fecais e oxigênio dissolvido (OD).

²⁵ Os coliformes fecais são bactérias que vivem nos intestinos de homens e de animais vertebrados, cuja presença na água constitui prova de contaminação por fezes. Causam, principalmente, doenças gastrointestinais.

O resultado do monitoramento indicou que, dos cinco parâmetros analisados, excetuando-se o oxigênio dissolvido, todos apresentaram valores em desconformidade com o enquadramento do corpo receptor. A partir desses resultados e de outras observações, o relatório apontava que o rio Rancho Grande apresentava-se poluído por resíduos líquidos das granjas de suínos, bovinos e aves e por outros resíduos produzidos nos diversos estabelecimentos agrícolas localizados na bacia hidrográfica do referido rio (BACIA, 1993).

6.2.1 A avaliação das microbacias trabalhadas pela Epagri

O trabalho que estabelece uma relação mais direta entre a pressão ambiental da atividade suinícola e a qualidade ambiental de um determinado meio, no caso o hídrico, é o relatório final do Programa de Microbacias, intitulado *Avaliação do Projeto Microbacias: monitoramento da qualidade da água* (ICEPA, 1999).

O trabalho de avaliação utilizou-se de quatro bases de dados: a) dados sobre 18 microbacias monitoradas pela Casan e trabalhadas pelo projeto; b) indicadores de qualidade da água de 13 microbacias monitoradas pela Epagri, através do Projeto Microbacias; c) estudo de caso da microbacia hidrográfica Lajeado São José, no município de Chapecó, conduzido pela Epagri; d) informações de 5 microbacias trabalhadas e monitoradas pelo convênio Epagri/Gerasul na área de influência da barragem de Itá-SC. No presente trabalho será feita referência apenas aos dados relacionados às microbacias pertencentes à bacia do Jacutinga e microbacias contíguas.

6.2.2 Microbacias localizadas a montante da barragem de Itá

O acompanhamento da qualidade das águas foi realizado pela Epagri, no período 1998-1999, em microbacias hidrográficas localizadas na margem direita da área de abrangência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá – UHE –, Estado de Santa Catarina, envolvendo as sub-bacias do rio Jacutinga, rio Rancho Grande e rio do Peixe.

Em cinco microbacias (Bela Vista/Itá, Lajeado do Tigre/Concórdia, Arroio Veado/Peritiba, Capelinha/Ipira e Da Vila/Piratuba) foram monitorados os seguintes parâmetros da condição da água: precipitação, nível e vazão do rio, turbidez, sólidos totais, coliformes. Os dados obtidos através desse monitoramento, apesar de o período de análise ter sido pequeno, permitiram constatar que os indicadores físicoquímicos da água dos rios monitorados estavam de acordo com a legislação vigente. No entanto, foi observado uma

concentração constante de coliformes fecais em todas as microbacias, indicando a existência permanente de material orgânico em transporte nos rios. Além disso, chamava a atenção a grande instabilidade na concentração e presença de picos bastante elevados em relação aos coliformes totais nos pontos analisados (chegando a atingir 40.000 NMP/100 ml).

A existência de elevadas concentrações em determinados momentos (Figura 8) indica que a água está sendo bastante exposta à contaminação, principalmente, nos dias de chuva. Esse fato é explicado no relatório tanto pela *lavagem* que acontece na microbacia pela ação da chuva (escoamento superficial) quanto pela inadequação dos sistemas de armazenamento e tratamento dos dejetos animais existentes nas microbacias monitoradas (ICEPA, 1999).

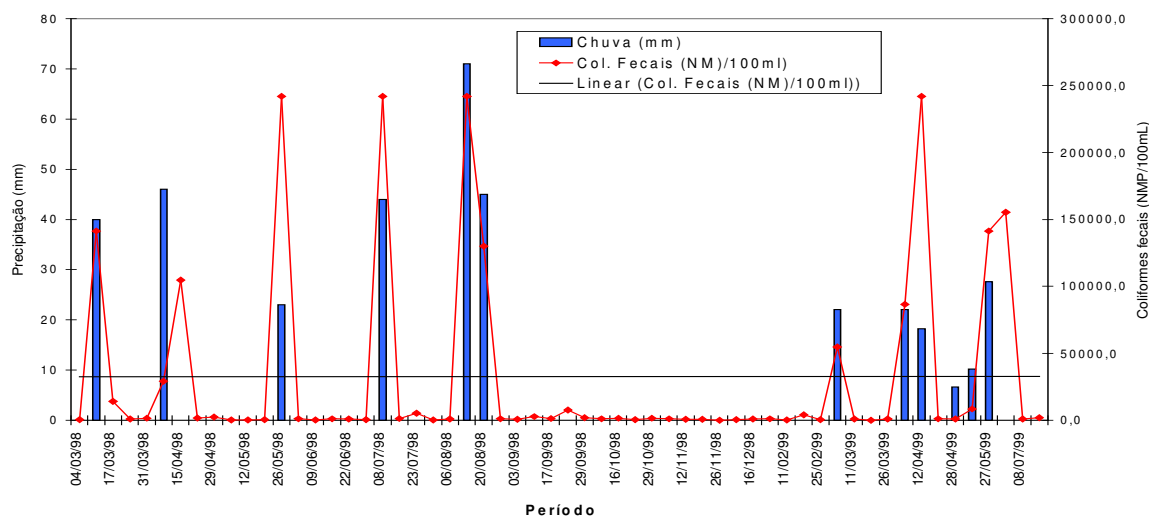


Figura 8 – Concentração de coliformes fecais na água dos rio de Concórdia.
Fonte: ICEPA Relatório Final Projeto Microbacias, 1999.

6.2.3 O caso das microbacias acompanhadas pela CASAN

Utilizaram-se dados do monitoramento da qualidade da água bruta realizados pela CASAN em três microbacias da microrregião trabalhada pelo Projeto Microbacias e que coincidiam com pontos de coleta de água para abastecimento da população (mananciais de abastecimento da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN)) para uma avaliação dos resultados na qualidade da água proporcionado pelo Projeto.

Em relação aos rios nos quais o monitoramento da qualidade da água foi realizado pela CASAN, constatam-se picos mais elevados de concentração de coliformes fecais no período de 1993 a 1998 quando comparados com os do período de 1984 a 1992, em que as concentrações eram mais estáveis e não superiores a 3.000 NMP/100ml

Nas três microbacias que pertencem à bacia do rio Jacutinga e seus contíguos (microbacias do Lajeado Manso - Ipumirim; Lajeado Joanino-Lindóia do Sul; Rio Bonito - Jaborá), objeto de intervenção do Programa de Microbacias, constata-se um aumento relativo da frequência de amostras de água com concentração elevada de coliformes após o período de implantação de ações do Programa, quando comparado com o verificado nas amostras relativas ao período anterior às ações do projeto (ICEPA, 1999, p.49)

No caso da microbacia Rio Bonito-Jaborá, no período anterior ao projeto (1984 - 1992), 100% das amostras apresentavam concentração inferior a 4.000 coliformes fecais por 100 ml; após a intervenção, no período 1993-1998, 62% das amostras apresentaram-se em faixa superior a esse valor.

No município de Lindóia do Sul, que na época utilizava as águas do Lajeado Joanino para abastecimento, os índices de coliformes fecais, que, no período anterior às ações de implementação do Projeto, apresentavam apenas 3% das amostras na faixa de concentração superior a 4.000 ml/l, passou a apresentar 47% das amostras com essa concentração.

Em resumo, apesar das grandes variações nos níveis de coliformes fecais existentes nos rios ao longo do tempo, constata-se um elevado grau de exposição desses rios à contaminação por dejetos animais, principalmente nos dias de chuva. (ICEPA, 1999).

As justificativas apresentada no relatório para essa elevação nos índices de coliformes fecais nas águas das microbacias analisadas, apesar das ações empreendidas pelo projeto, referem-se ao aumento da população e da concentração de suínos que aconteceu na microrregião durante esse período. Os dados, no entanto, não demonstram um insucesso das ações ambientais do projeto, pois ocorreram melhorias significativas em outros parâmetros relacionados à qualidade da água, como a redução de sólidos totais, o que comprova a eficiência da ação dos programa no combate aos processos erosivos.

6.2.4 O monitoramento do Lajeado Fragoso

A sub-bacia do Lajeado dos Fragosos, localizada inteiramente no município de Concórdia, compreende dois distritos, oito comunidades rurais e dois bairros residenciais, abrangendo uma área de 6.400 hectares, o que corresponde a cerca de 8,0% da área total do município. O Lajeado dos Fragosos é o principal tributário do rio Jacutinga em termos de

volume de água, com uma vazão média em sua foz próxima a 959 l/s. O seu enquadramento quanto à qualidade de água é de rio classe 2.

Essa sub-bacia, devido à sua representatividade relativa a aspectos ambientais, foi escolhida pela Embrapa Suínos e Aves para ser objeto de um levantamento sobre o impacto da poluição por dejetos animais no meio ambiente. Através desse estudo, realizado no período 1998-2000, que constou de um detalhado diagnóstico ambiental, foram levantados aspectos relacionados a qualidade da água, a levantamento do solo e das condições socioeconômicas dos agricultores residentes nessa sub-bacia.

O levantamento da qualidade da água foi realizado no período de um ano (de 5/8/98 a 6/7/99), com frequência quinzenal, em 17 pontos de amostragem previamente determinados em função de seus eventos poluidores. Na Tabela 21 apresenta-se um resumo dos resultados dos principais parâmetros de avaliação da qualidade da água e compara-os com os padrões estabelecidos pela Resolução 357/2005 do CONAMA para rio classe 2²⁶.

Tabela 19 – Parâmetros de qualidade da água do Lajeado Fragosos e Limites do Conama.

Parâmetros	Média	Valor Mínimo	Valor Máximo	Conama-Classe 2
PH	6,89	5,5	7,8	6 a 9
Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	7,37	4,37	13,0	5
DBO ₅ (mg/L)	3,8	0,5	20,0	5
DQO (mg/L)	11,02	1,0	37,0	
Nitrato (mg/L)	16,9	0,4	108	10
Fosfatos total (mg/L)	1,03	0,10	7,0	0,1
Turbidez (UNT)	16,3	1,2	204	100
Coliformes fecais (NMP/100 mL)	15.000	1.900	187.300	1000

Fonte: Embrapa Suínos e Aves, 2000. * Ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários.

Os resultados do monitoramento demonstram contaminação por microorganismos de origem fecal (coliformes totais e fecais), bem como por carga orgânica.

A partir do ano de 2002 a sub-bacia voltou a ser monitorada, agora sob o âmbito do Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA II), projeto do Ministério do Meio Ambiente financiado pelo Banco Mundial, com o objetivo de definir um modelo de gestão ambiental

²⁶ Segundo a Resolução nº 357/2005 do CONAMA, o Lajeado Fragoso pertence à classe 2, pois seus corpos hídricos são destinados ao abastecimento doméstico após tratamento convencional.

para as propriedades produtoras de suínos em Santa Catarina. Esse programa será discutido com maiores detalhes mais adiante.

As novas análises realizadas, no entanto, reforçaram o diagnóstico anterior, pois, após seis meses de monitoramento (julho de 2002 a fevereiro de 2003), constataram que os coliformes totais e fecais apresentaram uma frequência de amostra com valores superiores aos padrões da resolução do CONAMA.

Em síntese, os dados de monitoramento da qualidade da água disponíveis mostram que os parâmetros mais críticos podem ser considerados os coliformes fecais, os nitratos e o fósforo. Esses são indicativos suficientes para mostrar a contaminação das águas superficiais por carga orgânica, no entanto insuficientes para estabelecer uma avaliação mais completa do estado ambiental dos recursos hídricos na microrregião.

Além disso, devemos considerar que a Legislação Federal (Resolução CONAMA n. 357/05) estabelece que os usos preponderantes do recurso hídrico são, dentre outros, o abastecimento público e a preservação do equilíbrio das comunidades aquáticas. Sendo assim, a qualidade da água avaliada apenas pelos parâmetros do abastecimento público é insuficiente, uma vez que se deve considerar também sua qualidade quanto à proteção da vida aquática. Em relação a este último aspecto, a falta de informações é quase que completa. Desse modo, o trabalho de monitoramento de macroinvertebrados bentônicos nas águas do Lajeado Fragosos constituiu um primeiro esforço no sentido de avaliar a qualidade da água desde uma perspectiva mais abrangente, uma vez que esse trabalho levou em consideração também aspectos relacionados à proteção da vida aquática.

6.3 A qualidade da água subterrânea

A água subterrânea geralmente tende a manter a sua qualidade relativamente constante no tempo, e é em regra límpida, incolor e isenta de bactérias, pois conta com a proteção natural do subsolo. Para que se saiba sua qualidade, torna-se necessária a realização de exames para verificar se não há alteração das propriedades originais causadas por fenômenos antrópicos ou até mesmo naturais.

Na região Oeste de Santa Catarina existem basicamente dois grandes reservatórios de água subterrânea, que são o Aquífero Guarani e o Aquífero Serra Geral. O primeiro encontra-se exclusivamente coberto pelas rochas vulcânicas da formação Serra Geral, o que lhe confere um caráter de aquífero confinado; o segundo desenvolve-se nos derrames basálticos, com

condição de armazenamento e circulação de água localizadas em fraturas e outras descontinuidades, constituindo-se no aquífero mais utilizado do Oeste catarinense (SANTA CATARINA, 2002).

A redução da qualidade e da quantidade das águas superficiais tem intensificado a demanda da utilização das águas subterrâneas para o consumo humano, industrial e agropecuário. Em decorrência disso, muitos poços profundos têm sido perfurados, alguns dos quais sem respeitar os critérios técnicos adequados (SANTA CATARINA, 2002).

Essa demanda crescente pelas águas subterrâneas, associada à elevada pressão ambiental proveniente das dejeções animais, faz com que se suspeite que a qualidade da água subterrânea pode estar sendo afetada por fontes locais de contaminação, tais como o nitrato, provenientes de dejeções animais.

Segundo Foster e Hirata (1988) citado por Cetesb (2003), “o risco de contaminação da água subterrânea pode ser avaliado através da associação entre a vulnerabilidade natural do aquífero e a carga contaminante potencial existente”. O conceito de vulnerabilidade natural indica o grau de suscetibilidade de um aquífero a uma carga poluidora.

Apesar de os aquíferos apresentarem uma proteção natural contra a poluição em decorrência do solo sobreposto e das camadas confinantes, se a água subterrânea for contaminada, os custos e o tempo para a descontaminação são superiores aos da água superficial, e em muitos casos inviabilizam seu uso. Em geral, quando se detecta poluição nas águas subterrâneas, necessita-se de um intenso trabalho de investigação para delimitar as plumas e determinar a origem da contaminação, que pode ter ocorrido vários anos antes ou em locais distantes do poço contaminado.

Por causa da vulnerabilidade dos aquíferos e do potencial de contaminação das águas subterrâneas, há necessidade de escolha adequada dos locais de perfuração dos poços tubulares destinados ao abastecimento humano, de estabelecimento de áreas de proteção em sua volta e de controle das atividades potencialmente contaminadoras nessas áreas (CETESB, 2003; SANTA CATARINA, 2002).

Em algumas regiões do mundo, como é o caso do Estado da Baviera, na Alemanha, onde a maior parte dos municípios, incluindo a capital, Munique, são totalmente abastecidos com água subterrânea, os poços são localizados em extensas áreas de proteção e fortemente resguardados contra vandalismos e/ou sabotagens. Além disso, as concessionárias de água

daquele Estado negociam com os produtores rurais uma indenização pela redução da produtividade agrícola pela redução do uso de fertilizantes nitrogenados, como forma de proteger a qualidade das águas captadas, que são, em sua maioria, provenientes dos aquíferos sedimentares livres (freáticos) (CETESB, 2003).

O Projeto Oeste de Santa Catarina (PROESC), resultado de convênio firmado entre a Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e o Governo do Estado de Santa Catarina, através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – (SDM) e da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura– (SDA), realizou um amplo diagnóstico da situação dos recursos hídricos subterrâneos do Oeste catarinense. Através desse projeto foram levantados 2.723 poços tubulares, dos quais 2.714 captam água do Aquífero Serra Geral e apenas 9 poços captam água do Aquífero Guarani.

O estudo realizado pelo PROESC abrange uma área continental de 22.500 km² (23,56% da superfície territorial do Estado) que possui sua economia calcada principalmente na agroindústria e onde se encontram as grandes empresas do setor de avicultura e suinocultura ,como a Sadia, Perdigão, Chapecó e Aurora. Como consequência da intensa atividade agropecuária, geralmente realizada de maneira pouco sustentável, constata-se o agravamento da erosão e do assoreamento dos rios, além de grande contaminação dos mananciais superficiais por dejetos de suínos e agrotóxicos. A degradação das águas superficiais na região deu início a uma crescente corrida em busca das águas subterrâneas, expressa pelo incremento na perfuração de poços tubulares desde a década de 80.

Para avaliação da qualidade da físico-químico das águas subterrâneas da região, o Projeto realizou 183 análises e constatou "que, apesar das condições ambientais adversas a que os aquíferos fraturados estão sujeitos na região, os problemas relacionados com contaminação deste recurso hídrico ainda são muito incipientes e localizados [...]". Além disso, o valor máximo de contaminação por nitrato encontrado nos poços analisados foi de 1,10 mg/l (NO₃-N).(FREITAS, 2003, p.26).

No entanto, o próprio relatório do referido projeto questiona: – Por quanto tempo o processo de degradação provocado pelo desmatamento, pelas práticas agrícolas inadequadas, pela utilização de dejetos de suínos na fertilização de lavouras e pelos agrotóxicos pode continuar sem afetar a quantidade e a qualidade das águas subterrâneas da região?

Além disso, é importante mencionar que muitos poluentes demoram um tempo relativamente longo até atingirem as águas subterrâneas. Trabalhos desenvolvidos por

pesquisadores americanos constataram que o nitrato aplicado durante um experimento realizado no período de 1969 a 1974 aparentemente levou quase trinta anos para mover-se pelo solo até chegar à água subterrânea, a uma profundidade de aproximadamente 20 metros (TOMER; BURKART, 2003).

6.4 A qualidade do ar

Em relação aos problemas de qualidade do ar podemos dividir a questão em dois aspectos os problemas relativos à ocorrência de emissões gasosas que afetam localmente os moradores da região onde os animais estão alojados e os que dizem respeito à emissão dos gases que contribuem para a geração do efeito estufa.

6.4.1 Os efeitos globais

Os três principais gases responsáveis pelo efeito estufa emitidos pela produção de suínos são o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e o óxido nítrico (N_2O). A contribuição da suinocultura para esse fenômeno é proveniente tanto diretamente da produção animal quanto do processamento dos alimentos necessários para sua nutrição. Emissão de carbono, metano e óxido nítrico são todos influenciados de uma maneira indireta pelos sistemas intensivos de produção (DE HAAN et al, 1997).

Segundo Bouwman (1995) a emissão global de metano proveniente da produção animal é estimada em 18%. A principal fonte de metano é a alimentação de ruminantes com alimentos de baixa qualidade e dietas fibrosas. No entanto, como na suinocultura os animais são alimentados com alimentos de alta qualidade a emissão de metano proveniente da atividade suinícola não é preocupante. Safely et al. (1992) estima que 20% da emissão de metano relacionada à produção animal é causada pelo processo anaeróbico que acontece nos locais onde permanecem os dejetos na forma líquida.

Além disso, deve-se considerar nessa avaliação o aumento do nível de dióxido de carbono resultante do gasto de energia de combustível fóssil empregado na produção de alimentos concentrados, pois estes se constituem no principal insumo dos sistemas intensivo de produção de suínos (SPIES, 2003). A produção de alimentos concentrados pode ser proporcionalmente o maior emissor de CO_2 , embora, quantificá-lo seja difícil.

O nitrogênio das fezes encontra-se, predominantemente, na forma de proteína, enquanto o nitrogênio na urina está principalmente na forma de uréia. Esta última é facilmente hidrolisada e catabolizada pela enzima urease em dióxido de carbono e amônia. A emissão de amônia na atmosfera pode causar, além de danos graves nas vias respiratórias dos seres humanos e animais, a acidificação do solo via fenômenos do tipo chuva ácida. (VAN DER PEET-SCHWERING et al., 1997)

No Brasil, até recentemente, o impacto das atividades agropecuárias em relação à qualidade do ar não era objeto de maiores preocupações. No entanto, a urbanização das regiões de produção e a ocorrência, no ano de 1994, da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima²⁷ alterou essa situação. Acatando uma das recomendações da Convenção Quadro, o Brasil realizou o inventário das emissões de gases de efeito estufa, o que permitiu uma estimativa setorial da situação.

Para o Brasil, referente ao ano de 1994, as emissões de metano provenientes da pecuária foram estimadas em 9,8 Tg, sendo que 9,4 Tg foram atribuídos à fermentação entérica e 0,4 Tg aos sistemas de manejo de dejetos animais. Essas emissões correspondem à 96% de todo o metano gerado por fontes de origem agrícola no país (que incluem também o cultivo de arroz irrigado por inundação e a queima de resíduos agrícolas nos campos). Somente os bovinos de corte e de leite somam 96% das emissões de metano provenientes da fermentação entérica da pecuária do País. As outras categorias de animais (bubalinos, muares, caprinos, asininos, eqüinos, suínos) são responsáveis pelos 4% restantes das emissões de metano. Como os suínos são animais monogástricos e as suas emissões são consideradas negligenciáveis (1kg CH₄/animal/ano). (EMBRAPA, 2002).

Spiz (2003), que analisou a contribuição dos três principais gases convertendo-os em equivalente de CO₂, estimou que a produção de 1.000 kg de peso vivo de suínos até o momento de sua entrega na plataforma do frigorífico gera 1.720 kg de gases responsáveis pelo efeito estufa.

²⁷ A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, criada em 1992, da qual o Brasil é signatário, requer dos países membros a realização de inventários periódicos de emissões de gases gerados por atividades agrícolas, industriais e urbanas. O cultivo de arroz irrigado por inundação, a queima de resíduos agrícolas, o processo de fermentação entérica da pecuária ruminante e os seus dejetos, bem como o uso agrícola dos solos são considerados as principais fontes de emissões de gases de efeito estufa gerados pelo setor agropecuário.

6.4.2 Os efeitos locais

O nariz humano é extremamente sensível ao odor. Aproximadamente 10.000 diferentes odores são detectáveis pelas pessoas, mas apenas uma pequena percentagem é identificável. Ou seja, a percepção do odor é maior do que a capacidade de que as pessoas possuem para o descreve-lo. A resposta psicológica das pessoas ao odor é complexa e, ainda, não completamente entendida. Algumas pessoas respondem ao odor com forte intensidade emocional, enquanto que outras não. Nesse sentido a experiência social pode ser considerada como o principal fator na reação das pessoas ao odor (SCHIFFMAN, 1997; BELLI, 1998;).

Foram identificados no ar existente nas proximidades das instalações de suínos mais de 160 substâncias. O odor emitido das instalações são derivados da decomposição anaeróbica da proteína presente nos dejetos e incluem amônia, dióxido de carbono, metano e sulfeto de hidrogênio. (SCHIFFMAN, 1997)

Estudos apontam que a principal preocupação relacionada aos efeitos provocados pelo odor são irritação dos olhos, nariz e garganta, irritação e sonolência. Além disso os odores desagradáveis podem provocar um impacto negativo tanto no aspecto físico quanto mental.(SCHIFFMAN, 1997)

Silva (2003) comenta que no meio rural os odores resultantes das criações de suínos fazem parte do contexto e da própria história e, apesar de desagradáveis, a dependência direta ou indireta das atividades suinícolas para a sobrevivência econômica, faz com que a população considere os odores algo inerentes à atividade produtiva, uma conseqüência da modernização da produção e não um possível fator de degradação ambiental. Mas o fato das pessoas se habituarem não significa que os odores não possa estar provocando algum prejuízo à saúde.

Para calcular o desconforto dos entrevistados ante os odores suínos, Silva (2003) empregou uma equação matemática que indica o incômodo que uma pessoa sente em relação a eles. O resultado é apresentado em uma tabela na qual o índice de desconforto varia de 0 a 100, sendo este o incômodo máximo que uma pessoa pode sentir. Pelas respostas a questionários aplicados em 404 pessoas residentes em áreas urbanas e no meio rural do município de Concórdia, constatou-se que a média final de incômodo dos entrevistados em Concórdia foi de 72.

Em que pese a importância dessa pesquisa pioneira, em relação a percepção dos moradores do município de Concórdia quanto as conseqüências das emissões odoríferas da suinocultura, faltam pesquisas continuadas e mais abrangentes que avaliem a influência dos contaminantes atmosféricos na saúde física e mental das pessoas residentes na região.

6.5 A qualidade do solo

O recurso solo é o meio mais utilizado na assimilação final dos dejetos animais na região. A aplicação de resíduos orgânicos proporciona uma influência positiva nas condições do solo pela melhoria das condições de infiltração da água, aumento da matéria orgânica, redução do incrustamento e melhoria nas condições de preparo do solo. No entanto, os dejetos devem ser aplicados de forma que seus nutrientes e demais constituintes não excedam a capacidade que o solo possui de absorvê-los e armazená-los (SEGANFREDO, 2000)

A taxa de aplicação dos dejetos não pode exceder a capacidade de infiltração do solo, pois pode provocar escorrimento, o qual causa a erosão. Nesse caso, nutrientes da plantas que estejam na solução do solo ou ligados a partículas do solo juntamente com bactérias, matéria orgânica e outros materiais agrícolas podem ser transportados para os corpos receptores.

Para evitar a adição de nutrientes em quantidades superiores às exigidas pelas culturas e, muitas vezes, até superiores à capacidade de retenção do solo, recomenda-se equacionar a dose do resíduo orgânico a ser aplicado tomando por base o nutriente cuja quantidade será satisfeito com menor dose. É preciso considerar, além da disponibilidade de nutrientes determinada pela análise do solo, a exigência da cultura e a concentração de nutrientes nos resíduos, e fazer, sempre que necessário, a suplementação com adubos minerais solúveis e, de acordo com recomendações técnicas, com outros adubos e corretivos.

Em relação ao solo o impacto pelo uso excessivo de poluentes acontece em longo prazo. Com o passar do tempo as mudanças acontecerão, e o problema de altos níveis e taxas de nutrientes, metais pesados e outros elementos pode resultar em danos irreversíveis, tais como mudanças na composição das espécies, tendendo para menos espécies, mas tolerantes a altos níveis de nutrientes. Além disso, os impactos irão requerer soluções altamente dispendiosas para serem revertidos.

As propriedades físicas, químicas e biológicas do solo fornecem condições de tratamento de dejetos biodegradáveis muito melhores que as criadas pelo homem. O solo possui a capacidade de fixar e imobilizar o fósforo e transformar o nitrogênio; por isso, é

utilizado como depósito de resíduos animais. No entanto, vale ressaltar que existem alguns fatores que afetam a poluição causada por esterco, tais como: forma de disposição, quantidade aplicada, época de aplicação, tipo de solo, clima e condições de denitrificação. Esses fatores precisam ser observados para evitar que a utilização dos estercos como fertilizante passe a causar problemas de poluição da água. (ICEPA, 1999; SEGANFREDO, 1999)

O impacto ambiental da atividade sobre o solo ainda não constitui motivo de maiores preocupações, embora algumas pesquisas evidenciem que a concentração de nitrato e micronutrientes como o Zn e o Cu em determinadas áreas é elevada e que tal tendência tende a crescer se forem mantidos os atuais níveis de adubação. Preocupam-se centralmente com o aspecto agrônomo da produção em detrimento do aspecto ambiental (SEGANFREDO, 2000).

Levantamentos realizados na sub-bacia do Lajeado Fragosos constataram que em solos com elevadas taxas de aplicação de dejetos da suinocultura ocorreu um acúmulo de nutriente nas camadas superficiais (de 10cm a 40 cm) dos solos. O caso mais destacado foi o do fósforo, que, em solos com alta taxa de aplicação, atingiu a diferença máxima na camada de 40 cm de profundidade, apresentando valor 213 vezes maior que o encontrado no solo sem aplicação (PNMA II, 2003).

Além disso, estudos conduzidos por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo nos solos dos cerrados, onde se utilizou adubação orgânica de resíduos de suínos em taxas de 45, 90 e 135 m³ ha⁻¹ durante três anos sucessivos, abrangendo as camadas de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, mostrou que o comportamento do fósforo, do potássio, do magnésio e do cálcio foi similar em todos os tratamentos. No entanto, a concentração do cobre e do zinco tendeu ao acúmulo nas camadas mais profundas, trazendo uma certa preocupação com relação à segurança ambiental (EMBRAPA, 2004)²⁸.

Além dos impactos diretos que a aplicação dos dejetos suínos provoca pela sua deposição nos solos das regiões de produção intensiva, deve-se considerar também os efeitos proporcionados de forma indireta, por exemplo, em consequência do desmatamento provocado pela necessidade de mais áreas agricultáveis para a produção dos grãos que serão usados na alimentação dos suínos (SPIES, 2003).

²⁸ Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/milho/ferorganica.htm>. Acesso em: 18 de junho de 2004.

6.6 A proliferação de insetos

Além dos fatores apresentados acima, dois outros aspectos podem ser utilizados como indicadores dos desequilíbrios ambientais regionais, ou seja, a proliferação de mosquitos borrachudos e a presença de moscas.

6.6.1 A mosca

A elevada produção de matéria orgânica proveniente dos dejetos animais, que nem sempre recebem o manejo adequado, constitui-se no substrato ideal para que ocorra uma grande proliferação de moscas. Estima-se que apenas um suíno eliminando cerca de dois quilos de esterco por dia representa um potencial para produzir até 2.000 moscas. Levantamento realizado por Paiva (2002) na região de Concórdia constatou que, em relação a moscas alimentadas por dejetos suínos, a espécie predominante é a *Musca domestica*. Essa espécie provoca incômodos aos seres humanos e animais domésticos e é responsável pela transmissão de algumas doenças.

Outro problema associado a proliferação exagerada de moscas, devido ao manejo inadequado dos dejetos, diz respeito a necessidade do emprego de inseticidas para o seu controle. Levantamento realizado por Paiva (1994) constatou que num universo de 209 propriedades pesquisadas no município de Concórdia, 81,3% utilizavam controle químico das moscas, dos quais 54,4% usavam um mesmo princípio ativo muito²⁹ eficiente para o combate de moscas adultas, porém muito suscetível ao desenvolvimento de resistência, o que está sendo detectado, pela necessidade de maior frequência na aplicação do produto que, em algumas propriedades, é feita de 3 em 3 dias, quando a recomendação técnica é a cada 6 meses. .

Demétrio et al. (2003), em levantamento realizado com agricultores residentes na sub-bacia do Lajeado dos Fragosos, município de Concórdia, constatou que 56,7% dos entrevistados consideram que a presença de moscas tem intensidade entre média e muito elevada, para os demais (43,3%) essa presença é pequena ou inexistente.

²⁹ Deltametrina é o princípio ativo de um inseticida de elevada importância no combate das moscas adultas porém, muito suscetível ao desenvolvimento de resistência. Seu uso é recomendado somente como parte de um sistema de controle integrado. (PAIVA, 1994)

6.6.2 Borrachudos

Os borrachudos são insetos do gênero *Simulium* e merecem uma atenção especial, haja vista a *contribuição* que prestaram à explicitação da problemática ambiental. A elevada incidência de borrachudos que ocorreu em meados da década de 80 na região de Concórdia foi apontada pelos técnicos como decorrência do desequilíbrio ambiental provocado, principalmente, pela poluição da água por dejetos suinícolas

As fêmeas desses insetos alimentam-se do sangue de mamíferos e aves e algumas espécies preferem o homem. Suas picadas doloridas, que provocam reação alérgica, comprometem a atividade agrícola e de lazer, além de serem vetor de doenças para aves, eqüinos e bovinos.

A principal causa apontada na época pelos especialistas para a emergência desenfreada desses insetos estava relacionada ao processo de degradação ambiental, principalmente dos recursos hídricos, que ocorre na região. Assim, a proliferação de mosquitos borrachudos é explicada como decorrência do elevado aporte de matéria orgânica proveniente das dejeções animais nos rios da região, que serve como alimento para as larvas dos mosquitos. Por sua vez, a destruição das matas ciliares reduz a presença dos inimigos naturais dos mosquitos e facilita o processo de sua dispersão. Em resumo, a grande quantidade de alimentos para as larvas dos borrachudos que vivem na água, associada à redução dos inimigos naturais (peixes e outros insetos) proporciona as condições ideais para a multiplicação e dispersão dos mosquitos borrachudos.

Sem dúvida foi o incômodo provocado por esses insetos que motivou que a população regional se mobilizasse para reivindicar soluções para a problemática ambiental. Nos últimos anos, todavia, a incidência de borrachudos tem sido mais reduzida. Demétrio (2003) constatou que, para 70% dos agricultores moradores da bacia do Lajeado Fragosos, houve uma redução na presença desses insetos. No entanto, essa constatação não pode necessariamente ser associada à melhoria da qualidade da água dos rios, pois a população desses insetos varia de acordo com o clima, aumentando sua incidência quando os verões são precedidos de períodos com maior intensidade de chuva e reduzindo-a após períodos de estiagem.

6.7 As percepções sobre a qualidade ambiental

A qualidade ambiental, todavia, não pode ser entendida apenas através de dados objetivos, uma vez que a percepção que as pessoas possuem sobre a qualidade do ambiente onde vivem constitui-se num elemento tão fundamental quanto os dados. Ou seja, os problemas ambientais não são algo *puramente* técnico e científico, pelo contrário, são também determinados por processos sociais (PRETTY, 1995).

A importância de conhecer esse aspecto deve-se ao fato de que o modo de percepção da realidade e de organização dos fatos a ela pertinente têm implicações, embora nem sempre visíveis, nas questões de políticas públicas e de justiça social. Nesse sentido, as ciências sociais têm demonstrado que as questões ambientais não podem ficar restritas somente aos processos físicos, químicos e biológicos, já que o mundo em que se situam, o mundo do seres humanos e de suas relações sociais, é constituído por outros aspectos, tais como estilo de vida, relações interpessoais, interações simbólicas e questões de poder, distribuição de riscos e controle social.

As considerações apresentadas no tópico a seguir foram realizadas a partir de entrevistas com atores-chave, de análise de conteúdo dos principais jornais da região, de consulta a diversas monografias da Universidade do Contestado (UnC) sobre a temática ambiental e da própria vivência do autor, na região há mais de vinte anos.

A primeira impressão que se tem em relação à percepção da população da região sobre os riscos ambientais decorrentes da poluição provocada pelos dejetos suinícolas é de que esse problema diz respeito exclusivamente à população que vive no meio rural, só perturbando a população das áreas urbanas eventualmente, por exemplo, quando os caminhões transportando suínos cruzam as ruas da cidade, ou então, nos períodos mais quentes, quando o odor de alguma granja mais próxima dos aglomerados urbanos atinge a população local.

No entanto, os demais problemas que a poluição proveniente dos dejetos suinícolas pode estar provocando em termos de saúde da população, de redução da qualidade de vida e de comprometimento dos ecossistemas regionais, os entrevistados não costumam apontar como significativos, são entendidos como uma fatalidade que deve ser suportada com resignação por quem mora na região, pois é o preço do desenvolvimento econômico regional. Guivant, (1997, p14), avaliando essa situação, realizou a seguinte observação:

As magnitudes e conseqüências diretamente detectáveis, como mortandade de peixes, ou alta proliferação de borrachudos, moscas e pernilongos, tendem a ser reconhecidos como parte de um "problema", algo que deveria ser enfrentado e transformado. Também a resistência do gado a beber dos cursos de água e o cheiro às vezes considerado insuportável são apontados como sintomas preocupantes. Mas, para a grande maioria dos entrevistados, a poluição permanece distante das preocupações e tarefas cotidianas. Nas entrevistas realizadas para esta pesquisa foram pouco freqüentes as referências ao que pode acontecer à saúde humana, além do que nem sempre a poluição por dejetos é considerada o maior problema ambiental da região

No entanto, pode ser entendida como uma demonstração indireta de preocupação com a qualidade ambiental a demanda crescente da população regional (urbana e rural) pela abertura dos denominados poços tubulares profundos. Essa procura por uma água de melhor qualidade ocorre tanto entre a população localizada nas regiões ainda não servidas pelo abastecimento público (CASAN) quanto nas regiões já abastecidas pela rede de água, e é também evidenciada pelo crescente aumento no consumo de água mineral e de equipamentos domésticos para tratamento da água. Mas, mesmo nessa situação, uma das principais razões da rejeição da água da CASAN é a qualidade organoléptica da água (gosto de cloro) e não o receio de que essa água possa ter componentes que afetem a saúde da população.

Essa insatisfação atingiu seu auge no verão de 2000, durante um período de forte estiagem, quando o Secretário Municipal da Saúde de Concórdia, através da imprensa local, levantou suspeita de que água abastecimento público poderia ser uma das responsáveis pelo surto de *hepatite do tipo A* que ocorreu naquele ano de 2000. Por sua vez os dirigentes regionais da empresa responsável pelo abastecimento negaram tais acusações e afirmaram que a água ofertada pela empresa obedecia aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação (O Jornal, 14 de abril de 2000).

Polêmicas como essa, todavia, só aumentaram a desconfiança da população local em relação à qualidade da água. No entanto, ao invés de tal preocupação transformar-se em cobranças por ações de vigilância e controle que garantam uma boa qualidade da água de abastecimento, a população busca saídas alternativas, tais como a abertura de poços tubulares profundos³⁰ (mesmo em locais já abastecidas pela rede pública), consumo de água mineral envasada³¹ e aquisição de equipamentos domésticos para filtragem e purificação da água.

³⁰ Existem 140 poços tubulares profundos no município de Concórdia.

³¹ Segundo o representante da água mineral Ouro Fino, durante o período de inverno o consumo dessa marca de água situa-se na faixa de 13.000 a 15.000 litros, aumentando para 40.000 litros nas épocas mais quentes do ano (Depoimento pessoal).

Em suma, enquanto a população das áreas urbanas não transformar a preocupação com a questão da poluição em uma questão de interesse público da maior importância, a tendência é que esse assunto continue sendo encarado como um problema episódico e que interessa apenas aos técnicos da área, os responsáveis pelos órgãos ambientais e a população do meio rural. Em outras palavras, a questão da poluição hídrica é um tema que ainda está restrito ao âmbito dos especialistas.

Essa aparente despreocupação demonstrada em relação ao assunto pode ser entendida a partir da histórica ausência da participação da população em questões dessa natureza, da escassez de informações técnicas que comprovem a magnitude do fenômeno da poluição e os potenciais problemas ambientais podem representar na saúde da população, da urbanização recente da região, que ainda não possibilitou a sedimentação de uma consciência crítica de temas dessa natureza e, principalmente, da grande dependência econômica ao atual modelo de agroindustrialização existente.

Em relação aos problemas ambientais provocados pelo manejo inadequado dos dejetos suínos, constata-se que a grande maioria dos entrevistados acredita que já foram muito mais graves e que atualmente a situação está mais controlada.

As justificativas apresentadas para tal afirmação embasam-se no grande número de estruturas de armazenamento construídas pelos suinocultores nos últimos anos, bem como nas inúmeras reuniões e programas que já foram e estão sendo realizados em torno dessa questão. No entanto, para alguns, o fator mais decisivo para essa melhoria é a intervenção mais destacada da Polícia Ambiental e do Ministério Público, que, ao punirem determinados produtores que lançaram dejetos nos cursos d'água, motivaram uma maior atenção dos demais produtores no manejo correto desses dejetos.

Todavia, quando os entrevistados apontam essa melhoria no estado ambiental da região, estão basicamente referindo-se ao fato de que a maior parte dos suinocultores não mais realiza o despejo direto dos dejetos brutos nos rios da região, prática essa corriqueira até passado recente, principalmente nos dias de chuva.

Embora exista uma percepção de que a poluição dos rios por dejetos suínos já foi mais séria, um trabalho realizado por Demétrio (2003) constatou que 58,3% dos agricultores residentes na sub-bacia do Lajeado Fragosos acreditam que alguns suinocultores eventualmente lancem diretamente os dejetos no rio. Essa afirmação pode estar

correlacionada ao fato de que 65% das famílias entrevistadas na sub-bacia utilizam para o seu consumo água de fontes subterrâneas³².

Por sua vez, a opinião dos técnicos entrevistados é de que, apesar de concordarem que houve redução no número de ocorrências de lançamento dos dejetos nos cursos d'água, isso não significa que o problema de contaminação da água tenha melhorado, uma vez que a disposição dos dejetos no solo continua sendo feita sem maiores critérios. Como um dos entrevistados mencionou, o fato de os dejetos estarem sendo removidos das esterqueiras não assegura que não atinjam as águas, pelo menos parcialmente, já que muitas vezes eles são distribuídos em áreas com acentuada declividade, o que permite o escoamento para os rios.

Quanto aos possíveis efeitos que os dejetos podem provocar na saúde da população da região, devido à inexistência de estudos regionais que comprovem alguma relação nesse sentido fica apenas a desconfiança de que alguns problemas possam ser decorrentes desse comprometimento ambiental. No entanto, não se percebe nenhuma preocupação mais explícita nesse sentido, a não ser aquela demonstrada pela rejeição ao consumo das águas ofertadas pela empresa estadual de abastecimento (CASAN).

Recentemente a Secretaria de Saúde do Município de Concórdia preocupou-se em realizar levantamentos tentando traçar possíveis relações entre meio ambiente e saúde; no entanto, a precariedade dos dados disponíveis não permite nenhuma associação mais efetiva entre a gravidade da situação ambiental e a ocorrência de determinados problemas de saúde³³.

Uma das especificidades da questão ambiental da suinocultura, quando comparada ao problema dos agrotóxicos, é de que estes não contaminam apenas os solos e as águas, mas também entram na cadeia alimentar, representando uma maior ameaça para a saúde humana, mesmo de pessoas que moram em locais distantes das zonas de produção. Os efeitos da poluição por dejetos, ao contrário, restringem-se a regiões específicas. Dessa forma é compreensível que o problema da poluição por agrotóxicos receba uma maior atenção da mídia e da opinião pública em geral.

³² Cabe ressaltar que a grande maioria das propriedades não mais utiliza as águas dos rios para o consumo doméstico e mesmo para a criação dos animais. O uso de águas de nascentes ou de poços tubulares profundos constituem-se nas duas principais alternativas empregadas para enfrentar a situação de poluição das águas superficiais (BRASIL, 2002, p.158)

³³ Informação disponível em: <http://www.concordia.sc.gov.br/asplan_arquivos/estatisticas/meioambiente.doc> Acesso em :19 de jun. de 2004.

Além disso, como nos lembra Weydmann (2002, p.11),

A mobilização social contra a suinocultura está condicionada pelo menos a tres fatores: gravidade dos prejuízos ambientais, consciência social da importância da conservação ambiental e dependência econômica da comunidade aos agentes econômico-poluidores. Na realidade do interior rural brasileiro, a consciência ambiental é baixa, e a dependência econômica é grande. Dadas estas características podemos admitir que no curto-prazo a opinião pública dificilmente se tornará um fator de pressão na formulação de legislação mais rígida e daí condicionar a expansão da suinocultura brasileira a maior cuidado ambiental.

Talvez isso explique o viés utilitarista que tem predominado na justificativa para que as medidas ambientais corretivas sejam adotadas, – que é uma forma de prevenir possíveis restrições ambientais que os países concorrentes podem impor para barrar o crescimento das exportações nacionais.

Enfim, por tudo isso o problema da poluição é percebido na região como uma espécie de fatalidade com que é preciso conviver da melhor maneira possível. Contribui para tal perspectiva uma certa postura das entidades públicas e privadas, que passam para o público em geral que a situação está sob controle e que os programas que estão sendo realizados irão resolver o problema, quando na verdade eles próprios sabem que a dimensão da problemática é muito maior que a sua capacidade para resolvê-lo, pois não existe uma disposição de interesse suficientemente forte para atacar a questão em sua totalidade, atitude da qual a articulação de forças regionais ainda se apresenta bastante distante.

6.8 Considerações finais

Apesar da precariedade da rede de monitoramento ambiental, os dados disponíveis apontam no sentido de evidenciar que a atividade suinícola é responsável pela alteração na qualidade ambiental da região em estudo, principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos. Essa informação, porém, não parece ainda ter sido bem assimilada tanto pelas comunidades das regiões produtoras quanto pelas agroindústrias e criadores da região.

Nesse sentido o monitoramento da qualidade da água, por sua vez, é essencial para avaliação de qualquer programa que possa ser implantado, pois poderá oferecer um diagnóstico mais detalhado do problema e servir de base para a verificação da eficácia das ações sobre a bacia.

As atividades de diagnóstico da qualidade ambiental dos recursos naturais não são realizadas com regularidade pela Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, devido ao

paulatino esvaziamento do quadro técnico e à falta da infra-estrutura adequada, assim a empresa concentra sua atuação nas atividades mais prementes, como é o caso das relacionadas ao licenciamento ambiental.

Como não existe no Estado de Santa Catarina uma rede de monitoramento ambiental efetivamente estruturada, como nos países mais desenvolvidos ou mesmo em outros estados da Federação³⁴, a avaliação da qualidade ambiental é realizada a partir de informações parciais que são insuficientes para dimensionar adequadamente o impacto da atividade suinícola nos diferentes componentes ambientais. Essa lacuna se revela ainda mais acentuada quando se procura estabelecer uma relação entre estado do ambiente e ocorrência de doenças.

Por isso, é urgente que se implante um sistema permanente de informações, capaz de esclarecer e motivar o meio técnico e o público em geral sobre o estado atual e as perspectivas da qualidade ambiental dos diferentes meios – solo, água e ar.

Nesse aspecto percebe-se a ausência de uma instituição que proporcione informações objetivas, confiáveis e comparáveis e que permitam adotar as medidas necessárias para proteger o meio ambiente, avaliar a sua aplicação e garantir uma boa informação ao público sobre a situação.

Em outras palavras, a Fatma deveria se preocupar em proporcionar uma melhor informação ambiental aos processos de tomada de decisão e aos movimentos de participação pública, para que se possam elaborar e aplicar políticas eficazes e adequadas em termos de meio ambiente, entre as quais se inclui a tarefa de identificação, preparação e avaliação de ações de legislação ambiental.

Em resumo, a região não possui uma visão mais abrangente do estado do meio ambiente, tanto no que se refere à qualidade ambiental como em relação às pressões a que ele está submetido, e à capacidade suporte dos diferentes ecossistemas. Assim, é compreensível que o problema ambiental esteja sendo discutido de forma superficial e, conseqüentemente, que as propostas de gestão ambiental implementadas estejam atingindo resultados pouco satisfatórios.

Os poucos dados disponíveis, apesar de não apontarem uma situação extremamente crítica, devem ser analisados com cuidado, considerando os efeitos retardados dos processos

³⁴ A Cetesb, no Estado de São Paulo, que possui uma rede de monitoramento com densidade média 1,1 estação e para cada 1.000 km², superior ao índice de 1 ponto/1.000 km² praticado na Comunidade Européia.

químicos, biológicos e socioeconômicos, e o seu caráter não linear, o que faz com que os problemas ambientais muitas vezes tardem a se manifestar.

Há, porém, uma preocupação crescente com o fato de que, em uma época em que são necessárias informações mais precisas e confiáveis sobre os recursos hídricos, os serviços hidrológicos e os organismos associados se apresentam menos capazes do que antes para fornecer essas informações, especialmente informações sobre as águas subterrâneas e a qualidade das águas. Constituem impedimentos importantes para a avaliação dos recursos hídricos a falta de recursos financeiros, a natureza fragmentada dos serviços hidrológicos e o número insuficiente de pessoal qualificado.

Apesar de a poluição aparecer de forma crescente em discursos e documentos oficiais como o principal problema de poluição ambiental existente na região Oeste Catarinense, tais afirmações devem ser tomadas com ressalva quando se considera a efetiva disposição da sociedade regional em enfrentar esse problema de forma mais efetiva. Várias razões podem ser apontadas para tal constatação: primeiro, os moradores da região urbana que dependem da água dos mananciais públicos para seu abastecimento não tem informações disponíveis que informem a qualidade dessa água, ou seja, não têm uma idéia do seu nível de poluição e do que ela pode representar em termos de risco à saúde; segundo: os moradores melhor informados e que suspeitam que a água pode estar contaminada há muito tempo já contam com água de poços tubulares profundos ou adotam alguma outra medida preventiva; terceiro: a grande dependência que a região possui em relação à atividade, ou seja, existe um temor de que uma maior mobilização em torno desse assunto possa significar a migração das grandes agroindústrias para outras regiões; quarto: um certo discurso técnico-político que passa para a sociedade a impressão de que as providências necessárias já estão sendo tomadas e que a situação está sob controle; quinto: a atividade suinícola não pode ser apontada como a única responsável pela poluição hídrica, pois as cidades da região sequer possuem sistemas de coleta e tratamento dos esgotos, e apenas recentemente os resíduos sólidos urbanos passaram a receber um destino adequado. Dessa forma, pela diversidade de problemas ambientais e a complexidade existente para o seu equacionamento estabeleceu-se um quadro de resignação frente à poluição.

Os diferentes atores, públicos e privados, apesar de reconhecerem a gravidade do problema, preferem adotar uma posição de fuga, pois se sentem impotentes para atacar as causas mais estruturais do problema ambiental, que estão relacionadas com a concentração espacial da atividade.

7 INSTRUMENTOS PARA GESTÃO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA

Nos capítulos anteriores apresentou-se uma série de dados que comprovam a magnitude dos fatores de pressão que a suinocultura exerce sobre os recursos naturais, além de uma avaliação, baseada em dados secundários, da qualidade do ambiente na bacia do rio Jacutinga. Os dados disponíveis, apesar de algumas deficiências, são suficiente para evidenciar a forte pressão e a degradação da qualidade ambiental provocada pela atividade suinícola.

Para fazer frente a esses problemas e tentar reverter o quadro o Estado tem lançado mão de uma série de instrumentos . Alguns são do tipo repressivos (ação civil pública), outros preventivos (licenciamento); uns baseados no mercado, tais como incentivos econômicos; outros informacionais (programas, tecnologias e educação).

As características desejáveis nos instrumentos de política ambiental são assim definidas pelo Office Technology Assessment (OTA)³⁵: ter uma boa relação de custo e eficácia e ser justo; colocar o mínimo de demandas (exigências) sobre o governo; proporcionar garantia de que os objetivos ambientais serão atendidos; priorizar a prevenção da poluição; proporcionar a equidade e justiça ambiental; ser adaptável às mudanças (flexibilidade); estimular a inovação e a transferência tecnológica.

Apesar da existência de vários instrumentos de política ambiental, a grande preocupação, todavia, é no sentido de escolher os instrumentos que efetivamente permitam atingir os objetivos estabelecidos para cada realidade específica, tarefa esta que se revela muito complexa, haja vista a necessidade de balanceá-los com outros objetivos concorrentes (RIBEIRO, 2000).

O presente capítulo preocupa-se em dar uma visão geral da situação atual e potencial dos principais instrumentos regulatórios e de mercado que são (ou poderão ser) empregados na regulação ambiental da atividade suinícola. Também busca apresentar a perspectiva que eles oferecem no sentido da conservação e controle da qualidade ambiental da região. Porém os instrumentos informativos e tecnológicos serão discutidos em capítulo específico.

³⁵ Disponível em <http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1995/9517/951703.PDF>.

Além de uma breve apresentação conceitual sobre as diferentes categorias de regulação existentes, dá-se uma visão geral da regulamentação da atividade nos principais países produtores do mundo e no Estado de Santa Catarina, e se realiza uma discussão dos limites e potenciais das diferentes medidas disponíveis.

7.1 Os diferentes instrumentos de regulação ambiental

A legislação ambiental brasileira sofreu expressiva evolução a partir da Constituição de 1988 e prevê medidas de regulamentação para a prevenção da poluição do ar e da água, para proteção de mananciais, manejo adequado de resíduos e controle do uso de pesticidas (MACHADO, 1992; CONAMA, 1992; BRASIL, 1988).

No caso brasileiro, a Política Nacional de Meio Ambiente (LEI 6.938/81) prevê três categorias de instrumentos de gestão ambiental pública: instrumentos regulatórios e punitivos, instrumentos de mercado ou incentivos econômicos e instrumentos de informação.

O primeiro grupo – instrumentos regulatórios e punitivos – corresponde àquelas políticas que visam enfrentar problemas ambientais específicos. As regulamentações formam um conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões que devem ser obedecidos pelos agentes econômicos e sociais com vistas a se adequarem a determinadas metas ambientais, acompanhados de um conjunto de penalidades previstas para aqueles que não os cumprirem.

O segundo grupo de políticas – instrumentos de mercado ou incentivos econômicos – aproveita o vínculo positivo entre desenvolvimento e ambiente, corrigindo ou prevenindo falhas, aumentando o acesso a recursos e tecnologias e promovendo um aumento equitativo da renda. Um exemplo desse segundo grupo é o subsídio aos procedimentos ou atividades agrícolas sustentáveis, ou ainda a redução de incentivos dados a atividades agrícolas que têm impacto negativo no meio ambiente. Geralmente são políticas que estimulam a eficiência produtiva na relação insumo/produto, bem como a utilização de tecnologias limpas que geram menos resíduos e menor consumo de matérias primas (BRASIL, 2001).³⁶

As medidas do terceiro grupo – instrumentos de informação – dizem respeito às ações de difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

³⁶ Informação disponível em: <www.mma.gov/port/conama/lei.html> Acesso em: 01/05/04.

Na prática, o efetivo controle da poluição inevitavelmente requer uma combinação de todos os três enfoques e a integração de diferentes disciplinas e setores.

7.2 A regulação ambiental no meio rural

As fontes de poluição agrícola podem ser divididas em duas categorias: fontes pontuais e fontes difusas (não pontuais). Fontes pontuais de poluição agrícola são aquelas que provêm de locais específicos, visíveis e identificados (instalações de suínos e depósitos de armazenagem dos dejetos). Por outro lado, fontes difusas de poluição são todas aquelas que entram nos cursos d'água após as precipitações, através de escoamento superficial e escoamento subterrâneo, ou seja, elas não são provenientes de uma fonte específica e sim de toda uma área³⁷ (INRA, 1996).

Segundo Seymour et al. (1992), a atividade agropecuária representa, para cientistas e formuladores de políticas de regulação ambiental, um grande desafio prático e conceitual. Isso acontece tanto em decorrência do uso de métodos mais intensivos de produção quanto pelo fato de a agricultura ser, além de tudo, a primeira força social a estar em perpétuo estado de criar e recriar o meio ambiente físico.

Soma-se a isso o fato de que identificar e controlar a poluição agrícola é um processo complexo, que apresenta especificidades quando comparado com o processo da poluição industrial-urbana, principalmente por originar-se de fontes difusas e não pontuais (GASBERGEN, 1992; LOWE, 1992).

Além disso, o padrão de regulação está sendo fortemente influenciado pelo processo de globalização, que está reposicionando a agricultura dentro do sistema alimentar e da economia rural como um todo. A agricultura está enfrentando dois desafios estruturais: o primeiro diz respeito à trajetória decrescente da renda agrícola em todos os países do mundo e ao conseqüente abandono da atividade agrícola por um grande número de agricultores; o segundo refere-se ao fato de que a produção agropecuária está sendo crescentemente determinada por poderosos interesses externos à produção agrícola. Esse processo ocorre indiretamente, como o resultado do permanente avanço tecnológico (*technological treadmill*) e diretamente, pelo crescimento das relações contratuais entre produtores e indústrias de processamento ou comércio varejista (SILVEIRA; VILELA, 1998; WARD; MUNTON, 1992).

Silva (1998) argumenta que o processo de globalização da economia está impondo novos padrões de regulação sobre o meio ambiente, entre os quais ele destaca dois que apresentam maiores reflexos na atividade agropecuária. O primeiro deles diz respeito ao uso das tecnologias adequadas e não agressivas ao meio ambiente; o segundo, à emergência de um novo padrão de regulação do território, o qual se caracteriza pelo fato de a unidade de intervenção não ser propriedade privada individual, mas o seu coletivo, que é o território.

As dificuldades de regulação das questões ambientais no meio rural acontecem em todos os países do mundo, mesmo nos países desenvolvidos. Lowe et al. (1994), referindo-se ao Reino Unido, comentam que a atividade agrícola daquele país deixou de ser uma atividade praticamente desregulamentada, como era até o final da década de 60, para se transformar numa das atividades econômicas com maior número de regulamentações. Contribuiu para tal passagem a mudança na percepção da sociedade em relação o fato de que atualmente o meio rural não é apenas agrícola, mas um espaço com múltiplas funções.

Outro fato que dificulta a regulação da atividade agropecuária é que a legislação existente foi estabelecida tendo por referência o controle dos sistemas industriais, nos quais os problemas são concentrados e as formas de poluição são pontuais, diferentemente da atividade agropecuária, em que a poluição é predominantemente difusa. (SEYMOUR et al., 1992; JOKINEN, 1995; LOWE, 1994).

Guivant e Miranda (1999) acrescentam que a atividade suinícola apresenta algumas particularidades em relação aos casos clássicos de controle da poluição no meio rural, haja vista que a produção realizada através de contratos de integração torna as agroindústrias integradoras um tipo peculiar de empresa, e enfrentam uma situação complexa frente ao controle ambiental, por envolver no seu sistema produtivo duas fontes de poluição: a gerada em nível das propriedades dos integrados e a gerada nas plantas de processamento industrial. É difícil encontrar na bibliografia referências a esse tipo de empresa que trabalha com integrados localizados em outras áreas que não aquelas ocupadas pelas suas plantas de transformação e granjas de produção de material genético.

7.3 A legislação ambiental e a atividade suinícola em diferentes países

Nesta subseção, serão apresentados os instrumentos mais relevantes que regulamentam a atividade suinícola nos principais países produtores do mundo. Não há, todavia, um critério

³⁷ *Poluição difusa* é aquela de que a origem não pode ser localizada precisamente (INRA, 1996).

padronizado, já que o seu principal objetivo é apresentar um quadro geral das principais medidas adotadas por esses países, muitos dos quais concorrentes da produção brasileira, e não o de traçar um quadro comparativo entre eles.

O número e o rigor das leis e regulações variam de acordo com o país e mesmo entre os estados do mesmo país. De uma maneira geral, é possível constatar que as medidas de regulação para o controle ambiental do setor suinícola dos diferentes países apresentados vão muito além do controle das fontes pontuais de poluição, de proibir ou estabelecer limites para a descarga direta dos dejetos na água; elas ficam cada vez mais rigorosas no sentido de regular os aspectos associados à poluição difusa, definindo limites para a quantidade de nutrientes que podem ser aplicados em determinadas regiões, ou a maneira pela qual os dejetos devem ser aplicados no solo. Além disso, percebe-se que quase todos os países adotam medidas econômicas (taxas, licenças de poluição e subsídios) para tentar desencorajar ou estimular práticas que favoreçam uma melhoria na qualidade ambiental (HACKER; DU, 1993).

7.3.1 Estados Unidos;

Nas últimas décadas a suinocultura americana tem se caracterizado por uma ampla mudança geográfica e intensa concentração em grandes explorações. Os produtores de suínos têm sido levados a expandir suas granjas para permanecerem economicamente competitivos, provocando extraordinário crescimento na densidade de animais em determinadas regiões. Na maior parte das fazendas de produção animal a quantidade de nutrientes que é comprada ou trazida para dentro da propriedade é muito maior que a quantidade de nutrientes que consegue ser removida (SUTTON et al, 2004).

Trabalhos conduzidos pelo United States Environmental Protection Agency (USEPA) e o United States Department of Agriculture (USDA) identificaram as criações animais como as principais responsáveis pela poluição das águas. A aplicação excessiva de dejetos resultou no aumento da concentração do nitrato e fósforo na água dos rios e lagos, provocando proliferação de algas, morte de peixes e redução do oxigênio³⁸.

³⁸ Disponível em: <http://www.ansc.purdue.edu/anis/pdf> (Alan L. Sutton e Don Jones e Brad Joern) **Total Farm Nutrient Management** - Manure Utilization – PURDUE ANIMAL ISSUES Briefing, 1-888-EXT-INFO, PAGE 1 OF 2 1999. AI-10. sue/AI10.

O aumento da produção está concentrado em unidades de larga escala. Por exemplo, os produtores com mais de 2.000 suínos, que representavam cerca de 28% do total em 1993, cinco anos depois passaram a representar 63,5%, e 40% desse crescimento aconteceu no estado da Carolina do Norte (METCALFE, 1999; APUD WEYDMANN, 2002).

O marco básico da regulação ambiental da atividade suinícola é representado pela Lei das Águas Limpas (*Clean Water Act*), aprovada pelo congresso americano em 1972. Essa legislação estabelece os padrões mínimos para manter a integridade das águas do país. A legislação concedeu autoridade ao EPA (*Environmental Protection Agency*) para, através do NPDES (*National Pollutant Discharge Elimination System*), regulamentar a concessão de permissão para o controle do lançamento de resíduos nas águas. O critério de licenciamento para lançamento direto de dejetos na propriedade ficou sob o encargo da legislação federal, enquanto o indireto, incorporando o dejetos no solo como fertilizante, foi delegado para os estados.

Segundo Metacalfe (2000 citado por WEYDMANN, 2002), as legislações estaduais americanas para controle dos dejetos podem ser divididas em três categorias. Na primeira estão as regras para as instalações físicas e para a armazenagem dos dejetos. A segunda trata das regras administrativas, envolvendo audiência pública dos novos projetos, taxas, inspeções, treinamento e prova de capacidade financeira dos suinocultores para ressarcir eventual prejuízo ambiental. A terceira categoria é composta pelas regras de aplicação dos dejetos no solo baseadas nos níveis de nitrogênio contidos nos dejetos e no solo e também nos níveis de fósforo, embora este elemento ainda não seja de controle obrigatório em todos os estados.

A agência ambiental americana *Environmental Protection Agency* (EPA) exige que todas as explorações consideradas Operações Concentradas de Alimentação de Animais (CAFO)³⁹ realizem as operações adequadas para o manejo dos dejetos de forma a manter a qualidade das águas do país.

Por exemplo, essa lei estabelece que todas as granjas de suínos são consideradas CAFO (Figura 9) quando possuem mais do que 2.500 animais com peso superior a 55 pounds ou 10.000 animais com peso menor do que 55 pounds⁴⁰.

³⁹ Uma CAFO significa uma área ou instalação onde: 1) os animais são mantidos estabulados ou confinados e alimentados por um período de 45 dias ou mais em qualquer um dos 12 meses do ano, 2) não existe vegetação ou forragem em crescimento sobre qualquer parte do terreno ou das instalações onde os animais são mantidos.

⁴⁰ Medida de peso equivalente a 453,59 gramas. Assim, um suíno com 55 pounds pesa o equivalente a 24,94 kg.

Tabela 20 – Critérios para que uma granja de criação de suínos seja considerada CAFO

Condição dos suínos (peso vivo)	Grande	Médio	Pequeno
Mais do que 55 pounds	2.500 ou mais	750 – 2.499	Menos do que 750
Menos do que 55 pounds	10.000 ou mais	3.000 – 9.999	Menos do que 3.000

Fonte: EPA (adaptado pelo autor)

Estima-se que em todo país existam em torno de 1.485 granjas consideradas médias operações e 3.924 consideradas como grandes operações. (EPA. 2004).

As granjas consideradas CAFOs devem no mínimo atender às seguintes exigências:

- Implementar um plano de manejo de nutrientes;
- Apresentar relatórios anuais às autoridades ambientais que lhes concedeu a licença ambiental;
- Manter sua licença atualizada enquanto estiverem desenvolvendo a atividade e até que eliminem todos os dejetos;
- Manter os registros de suas práticas de manejo de nutrientes por um período mínimo de 5 anos.

Por sua vez os planos de manejo dos nutrientes para todas as CAFOs de suínos devem incluir dispositivos capazes de:

- Assegurar que exista adequada capacidade de armazenamento dos dejetos;
- Fazer um adequado manejo dos animais mortos e dos produtos químicos;
- Manter os animais afastados das águas superficiais;
- Utilizar práticas de conservação específicas para a área;
- Assegurar o uso apropriado dos nutrientes quando da aplicação dos dejetos;
- Manter os registros de suas práticas de manejo dos nutrientes.

Todas as permissões para CAFO devem conter termos e condições de aplicação no solo de forma a assegurar adequada descarga dos dejetos, uma vez que o escoamento dos dejetos aplicados no solo é considerado a principal rota de emissão dos poluentes das granjas.

Todavia, para que os pecuaristas americanos pudessem atender às normas ambientais, foi criado um programa de assistência financeira, o *Environmental Quality Incentives*

Program (EQIP)⁴¹ que atende a todas as operações animais. Através do programa alguns custos associados com a melhoria no manejo dos dejetos são compensados. O EQIP foi idealizado, em larga parte, para permitir que as operações animais cumpram efetivamente com as normas do EPA. Além disso, o EQIP proporciona assistência técnica, repartição de custos e pagamento de incentivos para agricultores e pecuaristas⁴².

7.3.2 Canadá

O Censo Agrícola do Canadá do ano de 2001 registrou a existência de 246.923 fazendas no país, das quais 15.472 (15,9%) possuíam criação de suínos, totalizando um rebanho de 13.958.772 animais.

Em algumas províncias a concentração da produção tem sido extraordinária. Na província de Quebec o número de produtores de suínos, no período compreendido entre os Censos Agropecuários de 1996 e 2001, diminuiu de 3.040 para 2.243, ou seja, houve uma redução de 10,7%. No entanto, o plantel teve um crescimento de 3,4 milhões para 4,3 milhões de suínos no mesmo período. Em outros termos, o número médio de suínos por propriedade passou de 1.133 animais para 1.556, ou seja, um aumento de 24% em apenas seis anos.

Preocupado com esse crescimento, o governo da província de Quebec determinou uma moratória proibindo a ampliação ou instalação de novas granjas de suínos na maior parte da província. Além disso, os suinocultores são obrigados por lei a especificar onde os dejetos serão espalhados, o método a ser usado, a quantidade e a data de aplicação. Por sua vez, os agricultores que não atenderem todas às exigências legais podem ser penalizados com multas que variam de US\$2,000 até US\$150,000

Na província de Saskatchewan existe uma lei (*Agricultural Operations Act-AOA*) que exige que todas as granjas de produção intensivas de animal (*Intensive Livestock Provisions*) obtenham uma aprovação legal dos planos de armazenamento e manejo dos dejetos.⁴³ A aprovação é exigida para qualquer produção intensiva que aloje 300 ou mais unidades animais, ou então que possua mais do que 20 unidades animais localizadas dentro dos limites

⁴¹ Informações disponíveis em <<http://www.nrcs.usda.gov/programs/swca/swcainfo.html>>. Acesso em: 14 de junho de 2004.

⁴² O orçamento anual do programa é de US\$1 bilhão e 60 % dele é destinado para tratar dos problemas relacionados à produção animal. (RIBAUDO et al., 2003).

⁴³ Uma operação intensiva é aquela que confina animais, tais como aves, porcos, bois, cavalos ou outros definidos em lei, em espaço menor do que 370 metros quadrados por animal.

de 300 metros de águas superficiais ou de 30 metros de fontes de abastecimento familiar não controladas pelo operador.

O espírito da lei é assegurar que os dejetos e outros subprodutos resultantes da produção intensiva de animais serão controlados e manejados de maneira que não provoquem poluição da água subterrânea e superficial. Para tanto, o responsável pela granja deve desenvolver um plano de armazenamento dos dejetos que assegure um período de 400 dias de armazenamento e, através de estudos de engenharia e geologia, demonstre que o local de armazenamento dos dejetos é adequado.

A aplicação dos dejetos no solo deverá ser realizada de acordo com um plano de manejo, devidamente aprovado, que assegure taxas de aplicação dos nutrientes compatíveis com a capacidade de assimilação das culturas agrícolas, de forma que se maximize o valor dos fertilizantes e que se minimize o risco de poluição. O plano de manejo dos nutrientes deve confirmar a disponibilidade e a adequação da área onde os dejetos serão espalhados. O cálculo da área total requerida é geralmente estabelecido considerando-se o esquema de rotação de culturas, o rendimento das culturas e o tipo do solo. A taxa de aplicação é determinada pelo nível de nitrogênio no solo. Operadores devem cumprir o plano de manejo dos dejetos, todavia documentação e registros não são atualmente exigidos.

O órgão ambiental da provincial não define distâncias legais entre as granjas e as residências ou cidades, ficando este distanciamento definido através das leis municipais de uso do solo.

Além disso, *Saskatchewan Agriculture and Food* (SAF) mantém um trabalho muito próximo com outra entidade da província denominada de *Saskatchewan Environment and Resource Management* (SERM) que estabelece exigências legais mais restritivas quando se tratar de grandes granjas de produção de animais ou instalações localizadas em áreas ambientalmente mais sensíveis.

7.3.3 União Européia

Pode-se considerar que, na Europa, as preocupações relativas aos impactos da atividade suinícola sobre o meio ambiente surgiram no final dos anos 80, mas, sobretudo no início dos anos 90, após a Diretiva Nitratos (91/676/CEE de 12/12/91). Esta diretiva foi elaborada por iniciativa, entre outros, do governo holandês que desde a metade dos anos 80 foi obrigado a implantar uma regulamentação específica para as atividades agropecuárias. .

A Diretiva 91/676/CEE do Conselho, denominada «Diretiva Nitratos», relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola, foi adotada em 12 de Dezembro de 1991.

O artigo 10º da Diretiva Nitratos exige que os Estados-Membros apresentem um relatório à Comissão de quatro em quatro anos, a contar da data da sua notificação. Este relatório deve incluir informações relativas aos códigos de boas práticas agrícolas, à designação de zonas vulneráveis aos nitratos (ZVN), os resultados do controlo das águas, bem como um resumo dos aspectos relevantes dos programas de ação para as zonas vulneráveis.

Na agricultura, a tendência para a intensificação e o aumento da produtividade durante grande parte dos últimos cinquenta anos foi acompanhada pelo crescimento significativo da utilização de fertilizantes, principalmente pela utilização do nitrogênio inorgânico, que em meados da década de 1980 atingiu o volume máximo de 11 milhões de toneladas por ano, antes de diminuir um pouco, para cerca de 9-10 milhões de toneladas, mais recentemente.

O número de animais aumentou durante a maior parte desse período, contribuindo para uma maior carga global de nitrogênio via dejetos. As alterações introduzidas pela política agrícola comum (PAC) realizada na década de 90 modificando as formas dos subsídios, estabilizaram ou contribuíram, desde então, para uma redução do número de bovinos e ovinos, mas os plantéis de suínos e de aves continuaram em expansão. Além disso, o número de animais existentes em cada exploração agrícola está crescendo, concentrando mais de 40% das vacas leiteiras da UE em explorações agrícolas com mais de 50 vacas, e na suinocultura quase todas as granjas de produção de leitões possuem mais do que 100 matrizes.

Globalmente, a atividade pecuária (principalmente de bovinos, suínos, aves e ovinos) causa uma pressão sobre os solos agrícolas da UE, representada por uma carga de cerca de 8 milhões de toneladas por ano de dejetos espalhada no solo.

Outro aspecto geral que merece atenção é a falta de medidas bem definidas para a aplicação de fertilizantes nas proximidades de cursos de água, por exemplo, faixas-tampão por vezes de largura não superior a 2 ou 3 metros, quando estudos apontam que, para que houvesse retenção significativa do nitrogênio, o ideal seriam faixas de proteção com vegetação de pelo menos 5 metros de largura. As restrições à aplicação em terrenos de forte inclinação também estão pouco desenvolvidas, embora sejam essenciais para evitar as perdas de nitrogênio causadas pela erosão, pelo escoamento superficial e pela drenagem no subsolo.

Além disso, alguns Estados Membros até este momento não fixaram os limites da aplicação do nitrogênio (antes de 20/12/98 para < 210 kg N/ha, e em 20/12/2002 para < 170 kg N/ha).

Abaixo listamos os 12 (Figura 9) temas principais mencionados nos anexos II e III da Diretiva dos nitratos.

Medida
1. Período de proibição da aplicação de fertilizantes
2. Restrições à aplicação em terrenos de forte inclinação
3. Restrições à aplicação em terrenos saturados de água, gelados ou cobertos de neve;
4. Restrições à aplicação nas proximidades de cursos de água (faixas-tampão)
5. Depósitos de efluentes (segurança)
6. Capacidade de armazenagem dos dejetos
7. Fertilização racional (p.ex. fertilização parcelada, limitações)
8. Rotação de culturas, manutenção de culturas permanentes;
9. Cobertura vegetal durante as épocas chuvosas, inverno;
10. Planos de fertilização, registros de aplicação;
11. Outras medidas
12. Redução do limites de aplicação: de 210/170 kg N/ha.ano

Figura 9 – Diretiva 91/676/CEE “Diretiva do Nitrato”

Fonte: http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LC_5778_1_0001.htm

a) Alemanha

As primeiras iniciativas remontam a 1976 (programa de investimento para a armazenagem dos dejetos) e 1988 (Decreto para proteger as bacias hidrográficas). No ano de 1995, foi promulgada uma legislação com o objetivo de assegurar a melhor aplicação dos dejetos nos solos, que trata de medidas obrigatórias relacionadas ao aumento da superfície coberta com pastagens permanentes; à proibição da fertilização fora da época de cultivo; à redução em 20% da dosagem de nitrogênio aconselhada para aplicação nas culturas; à redução das atividades de preparo do solo no outono.

Para controlar as práticas de fertilização dos solos são recolhidas anualmente de 55.000 a 80.000 amostras de solo retiradas de diferentes profundidades (0cm-30cm, 30cm-60cm e 60cm-90cm). O limite aceitável para a quantidade de nitrato residual presente no solo verificado no outono é de 45 kg N/ha (com uma tolerância máxima de 25 kg N/ha para efeitos

penais). Quando se encontram valores mais elevados os agricultores são multados e são atribuídos prêmios quando os valores residuais de nitrogênio são mais baixos.

Em síntese, na Alemanha a legislação se concentra nos aspectos relacionados à exigência de um plano de manejo dos nutrientes da propriedade, e para tanto o produtor tem que realizar uma avaliação da quantidade de nutrientes existentes no solo e apresentar anualmente um balanço de nutrientes da propriedade, onde devem estar registradas todas as entradas de animais, adubos, leguminosas, forragem e alimentos e a saída de produtos agrícola, produtos animais e adubos naturais.

Por sua vez, o produtor tem que guardar os documentos por um período de 9 anos; aquele que não respeitar as determinações legais recebe multas pesadas. Além disso, está estabelecido legalmente que o limite atual é 2,0 U.A por hectare e no futuro deverá ser reduzido para 1,5 U.A por hectare⁴⁴.

b) França

Na França, região da Bretanha, o sistema predominante de criação de suínos é o sistema iniciador-terminador (ciclo completo) em local único, com compra total dos alimentos. O tamanho médio das criações é de 150 matrizes (com uma produção média de 3.000 a 3.500 suínos terminados/ano). Nas últimas décadas tem ocorrido um aumento da densidade de suínos, que passou de 1,5 unidades/ha/ SAU (superfície agrícola útil) – em 1970 – para 4,1 em 1995 (SCEES, 1995, citado por MONTEL; LOVATTO, 2001).

Estudos sobre o balanço do nitrogênio em granjas suinícolas da região da Bretanha constataram um excedente médio de 518 Kg/ha/ano (DORMAD et al., citados por OLIVEIRA, 2002). Essa concentração da produção provoca a geração de excesso de nitrogênio no território bretão, induzindo a deterioração da qualidade das águas. Dessa maneira, na região das Côtes-d'Armor (região noroeste da Bretanha), o teor de nitrato na água passou de 25 mg/l para 40 mg/l entre 1985 e 1993.

Para enfrentar esse problema, a França lançou no ano de 1991 o Programa *Ferti-Mieux* (melhor fertilização); trata-se de um programa de aconselhamento aos agricultores em matéria de fertilização racional, tendo como base a Diretiva Nitratos. Complementarmente às medidas

⁴⁴ Fonte: GERHARD OELTJEN - Produção de suínos versus meio ambiente: visão da Alemanha e Europa - Anais Seminário sobre para tecnologia para dejetos suínos- Florianópolis

jurídicas, a *Ferti-Mieux* pretende incentivar os agricultores a cuidarem do ambiente (aquático). Baseia-se, portanto, em medidas voluntárias e abrange todo o país.

Os elementos específicos desse programa são os seguintes: empenho em alterar as práticas agrícolas existentes; uma abordagem coletiva a favor da preservação da qualidade da água na bacia hidrográfica; apoio científico (incluindo serviços de consultoria); controle e avaliação contínuos das novas práticas; comunicação ativa entre os agricultores e os consultores.

c) Itália (Região da Emília Romagna)

As normas vigentes quanto aos dejetos são: o local de armazenamento deve garantir as condições de estocagem e estabilização dos dejetos e para instalações consideradas pequenas (de 500m³ a 1000 m³ de dejetos ano) o tempo mínimo de estocagem é de 90 dias e 180 dias para as demais instalações.

A aplicação dos dejetos no solo deve estar fundamentada num plano agronômico. Nas zonas consideradas vulneráveis ao nitrato (ZVN) o aporte máximo de N/ha/ano é de 170 kg, podendo chegar a 210 kg caso possua um Plano de Utilização Agronômica. Nas zonas consideradas não vulneráveis é permitida a aplicação de N até um limite de 340 kg/ha/ano.

A distribuição dos dejetos deve estar relacionada às normas de boas práticas de manejo de modo a respeitar as exigências das culturas, o aporte de N proveniente dos dejetos e a sua presença no solo;

O período de utilização dos dejetos é previamente estabelecido por lei, sendo proibida a aplicação dos dejetos em solos alagados ou congelados, em terrenos com declividade superior a 15% e em solos com cultivos hortícolas destinados ao consumo *in natura*. Além disso, a aplicação dos dejetos deve respeitar uma faixa de 10 metros dos cursos d'água natural;

d) Inglaterra

No país de Gales e na Inglaterra, a regulação das atividades econômicas que geram significativos impactos no meio ambiente está vinculada ao conjunto das medidas legais estabelecidas para a totalidade dos países membros da União Européia. Nesse contexto situa-se a Diretiva do Conselho 96/61EC, que estabelece legislação sobre *Prevenção e controle Integrado da Poluição*, mais conhecida como IPPC diretiva. A referida diretiva é uma

legislação estabelecida pelo Parlamento Europeu e está em vigor desde agosto de 2000, sob o nome da *Polution Prevention and Control Act* (PPC), de 1999, e há também leis complementares (PELINI; MORRIS, 2004).

As granjas de suíno que estão sob o regime da *Integrated Pollution Prevention and Control* (IPPC) são aquelas que produzem suínos ou aves de forma intensiva, e o menor nível para que uma granja seja abrangida pelo IIPC é o de alojar 2.000 suínos com mais de 30 kg ou 750 matrizes.

Essa legislação apresenta-se bem mais restritiva que as legislações anteriores, pois considera, além da possibilidade da poluição, aspectos ambientais tais como ruídos, odores e vibrações. Além disso, exige que sejam considerados aspectos de minimização de resíduos, eficiência energética e conservação dos recursos.

e) Dinamarca

Os suinocultores da Dinamarca produzem aproximadamente 24 milhões de suínos por ano, e cerca de 85% dessa produção é exportada. A Dinamarca é um dos maiores países exportadores de carne de suína do mundo – ela representa perto de 6% da pauta total de exportação do país (PEDERSEN;) ⁴⁵.

A suinocultura nesse país foi historicamente desenvolvida em bases familiares, existindo cerca de 12.000 suinocultores. Nos últimos anos, todavia, grandes produtores estão substituindo os pequenos. Mas, a despeito da diminuição do número de produtores, a produção quase dobrou no período entre 1970 e a época atual. Hoje cerca de 30% dos produtores possuem mais do que 80% do total da produção.

Os suinocultores são sujeitos a uma série de leis e regras em relação ao ambiente e leis ambientais limitam o número de suínos que podem ser produzidos por um produtor individual.

O sistema de regulação é baseado em unidade animal (U.A). Uma U.A é igual ao número de suínos criados em instalações com o piso parcialmente ripado que produzem 100 kg de nitrogênio (N) provenientes dos dejetos animais. O nível crítico para uma granja de suínos é de 250 U.A, o qual equivale a uma quantidade de 1.150 matrizes produzindo leitões

⁴⁵ Disponível em <http://www.truill.uiuc.edu/uploads/sowm/papers/p276-284.pdf> .Acesso em: 21 de junho de 2004.

até 7 kg ou uma criação de suínos com uma produção anual de 9.000 animais (terminados), com peso entre 30kg até 100 kg⁴⁶.

As autoridades locais devem aprovar qualquer expansão na produção de suínos. Para expansões maiores do que 250 U.A a licença demora em média de 4 até 12 meses para ser conseguida. Nesse período as autoridades locais calculam a emissão de amônia, a depleção (diminuição) de nitrato e o fósforo das áreas onde os dejetos são aplicados, bem como os efeitos da expansão sobre os recursos naturais, rios, lagos e água subterrânea da região. Caso a autoridade afirme que a poluição decorrente da expansão excede o limite possível de colocar na água superficial, na água subterrânea e no ambiente em geral, o suinocultor necessita mudar o seu projeto. O tempo para conseguir a permissão também inclui uma consulta ou audiência pública com demora de 4 semanas.

Nunca é permitido que um produtor individual de suíno possua mais do que 750 U.A. Caso deseje expandir sua produção além das 250 U.A, ele necessita de uma permissão especial, a qual demora em média de 1 a 2 ano para ser obtida.

Cada propriedade deve realizar um balanço entre o número de animais no rebanho e a terra disponível para aplicação dos dejetos. Para cada 1.4 UA o suinocultor necessita de 1 hectare (10,000 m²) de terra em condições de receber dejetos. Isto é chamado “*harmony area*”. Existe também uma regra dizendo que todo suinocultor necessita ter uma certa quantidade de terra na condição de chamado “*harmony area*”. Os suinocultores com mais de 120 U.A. devem possuir 25% de sua área na condição de *harmony área*; com plantel entre 120 e 250 U.A.; devem ter 60 % da área e produtores com mais de 250 UA devem possuir a área total nessa condição.

Os dejetos podem ser aplicados apenas no período de crescimento das plantas e através de técnicas que evitem perdas de amônia e emissão de odor, por exemplo, através de métodos de injeção no solo. Além disso, exige-se que todas as instalações para armazenamento dos dejetos tenham capacidade suficiente para um período mínimo de 9 meses de estocagem.

Cada granja deve possuir um criterioso plano de fertilização que é estabelecido em função a quantidade de nitrogênio, fósforo potássio e micronutrientes exigidos pelas diferentes culturas agrícolas.

46 A densidade animal é limitada a 1,7 unidade animal por hectare de terra arável, ou seja, 30 suínos por hectare ou 3 matrizes por hectare

Especificamente em relação ao nitrogênio existe uma legislação que visa reduzir a presença de nitrato no solo e, para tanto, estabelece como aplicação limite 10% abaixo do ótimo econômico. Além disso, a aplicação de dejetos não deverá exceder a produção de 1,7 unidade animal (U. A)/ha/ano⁴⁷.

Todavia, existem programas de orientação técnica que ajudam os agricultores a realizar um programa de fertilização preciso e adequado para cada realidade. O objetivo central da orientação é o de assegurar o equilíbrio entre o número de animais e a disponibilidade de área onde os dejetos podem ser espalhados, bem como o de acompanhar um rigoroso sistema de controle estatal sobre o balanço anual do nitrogênio de cada exploração agrícola, através de controles regulares das práticas agrícolas.

Como resultado da aplicação desses programas aconteceu uma redução de 28% das perdas de nitrogênio da agricultura para as águas, e uma redução de 50% do excesso de nitrogênio em explorações agrícolas. Nas bacias hidrográficas exclusivamente agrícolas registrou-se uma redução de 20% da carga de nitrogênio (efeito retardado, devido à retenção nos solos e nas águas subterrâneas), e a eutrofização das águas costeiras começa a diminuir.⁴⁸

f) Holanda

Nesse país as primeiras advertências sobre os efeitos da poluição provocados pelo excesso de dejetos foram divulgadas no final dos anos 70.

Todavia, do início dos anos 60 até meados dos anos 80 o número de bovinos, suínos e aves aumentou em 1,5 milhões, 10 milhões e 50 milhões, respectivamente. Por sua vez, a importação anual de matéria prima para preparo de ração de alimentação animal triplicou durante esse período.

Toda granja de suínos da Holanda deve possuir uma licença ambiental, uma permissão que especifica a regulação ambiental. Além disso, exige-se um croqui da propriedade e é estabelecido o número máximo de suínos permitidos. A indústria suinícola holandesa

⁴⁷ Uma unidade animal corresponde ao máximo de 100 Kg de nitrogênio nos dejetos, incluindo a quantidade depositada pelo animal no solo.

⁴⁸ Fonte: http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-nitrates/91_676_eec_pt.pdf e Point-source Pig Manure-management Processes in Denmark M.Sc. Agriculture Poul Pedersen The National Committee For Pig Production Danish Meat & Bacon Council

preocupa-se em reduzir a produção de dejetos e diminuir a emissão de substâncias que poluem o ambiente quando emitidas em grande quantidade.

O enfoque das granjas de suínos holandesas está concentrado em dois aspectos: reduzir o excedente de fósforo e nitrogênio e limitar a emissão de amônia. Fósforo e nitrogênio são atacados pela implementação de medidas relacionadas à alimentação e pelo envio do excesso de dejetos para as terras aráveis e/ou para plantas especializadas no tratamento. Os fertilizantes produzidos são utilizados nas fazendas que não produzem quantidade suficiente de dejetos para atender as suas necessidades

Os suinocultores reduzem a formação e evaporação da amônia pela otimização das condições climáticas nas instalações, implementação de medidas no manejo da alimentação, adaptação de instalações e melhoria das condições de armazenagem dos dejetos.

Além disso, o governo holandês tomou medidas para reduzir o tamanho do rebanho nacional de suínos, o que significou uma importante contribuição para a redução da produção de dejetos e, conseqüentemente, da poluição. Os suinocultores holandeses precisam manter registros dos minerais (MINAS), mencionando os excedentes, a origem e o destino do nitrogênio e do fósforo. Os registros devem possuir uma base anual. Esse sistema permite monitorar tendências, e sanções podem ser impostas se os dados indicam que as perdas de minerais são excessivas. Além disso, os pecuaristas com excesso de dejetos devem manter um contrato com produtores agrícolas que tenham condições de recebê-los.

O desenvolvimento de plantas especializadas no tratamento dos dejetos é uma nova tendência que está sendo colocada em prática. O objetivo do processamento dos dejetos em nível de propriedade é o de reduzir neles a quantidade de água e obter um produto mais homogêneo, que pode competir melhor com os fertilizantes minerais, pois é mais bem aceito pelos agricultores. Além disso, o processamento reduz os custos de transporte. Os suinocultores entregam os dejetos das suas granjas para grandes plantas especializadas, onde são processados em vários tipos de fertilizantes ou grânulos. Esse adubo é fácil de transportar, podendo ser utilizado para diversas finalidades.

Os suinocultores industriais holandeses estão buscando reduzir a emissão de amônia substancialmente. Os objetivos ambientais estão influenciando a maneira pela qual as unidades de produção de suínos estão sendo projetadas, modificando o arraçoamento dos suínos e a maneira como os dejetos são armazenados e utilizados. Como resultado desses

esforços, a emissão de amônia (NH_3) por fontes agrícolas no país reduziu-se em 40% entre 1980 e 2001.

No final de dezembro de 2003 o governo holandês decidiu implementar um novo programa de ação com o objetivo de atender a Diretiva do Nitrato (91/676/EEC). O programa apresenta um conjunto de medidas que já estão vigorando ou que deverão ser implementadas, tais como reduzir a poluição das águas causada ou induzida por nitrato proveniente de fontes agrícolas, e para tanto propõe que a concentração de nitrato na água subterrânea não deve exceder 50 mg NO_3 por litro; que a concentração de nitrato na água de superfície, especialmente naquela usada ou com intenção de se usar como água de abastecimento, não deverá exceder a estabelecida na Diretiva 75/440/EEC; que a eutrofização da água de lagos e outros corpos de água doce, estuários e águas costeiras deverá ser prevenida.

Para atingir tais objetivos, o programa de ação prevê que a legislação relacionada ao uso dos dejetos animais será no futuro ainda mais severa. A responsabilidade irá recair firmemente sobre os agricultores que serão obrigados a provar que os dejetos gerados na propriedade são dispostos de modo adequado e seguro.

7.4 A regulação ambiental da suinocultura em Santa Catarina

A legislação ambiental brasileira compõe-se de inúmeras leis, decretos, portarias e resoluções, em nível federal, estadual e municipal. Pode-se afirmar que o Código de Águas (Decreto Presidencial nº 24.643 de 10 de julho de 1934) e o Código Florestal (Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965) foram os primeiros instrumentos de proteção ao meio ambiente rural.

À semelhança de outras atividades consideradas potencialmente poluidoras, não existe no Brasil uma legislação própria para a suinocultura, mas sim vários instrumentos legais que interferem no ordenamento da atividade (SILVA, 2001).

Como regra geral, os principais instrumentos jurídicos utilizados para o controle ambiental da atividade suinícola no Estado de Santa Catarina estão basicamente preocupados em regular as condições e o modo de uso e aproveitamento dos recursos naturais. Para tanto, os proprietários rurais, produtores e operadores são responsáveis pela obtenção de licenciamento ambiental para o desenvolvimento de atividades rurais poluidoras.

Outra estratégia utilizada para prevenir e controlar a contaminação e a degradação ambiental tem sido a promulgação de normas estabelecendo padrões de qualidade ambiental,

de emissão despejo e de concentração de resíduos, cujo descumprimento gera sanções. Essa estratégia, conhecida como de regulação direta, baseia-se na equação comando e controle, e constitui-se na principal forma de intervenção empregada pelos órgãos ambientais para exercer o controle normativo.

7.4.1 O licenciamento ambiental

A licença ambiental é um instrumento prévio de controle ambiental para o exercício legal de atividades modificadoras do meio ambiente, dentre as quais se inclui a suinocultura (CONAMA, 237/97). No âmbito do Estado de Santa Catarina o licenciamento ambiental é regulado pelo Art. 69 do Decreto 14.250/81, e deve ser obtido para “[...] a instalação, a expansão e a operação de equipamentos ou atividades que dependem *de prévia autorização*, desde que inserida na Listagem das Atividades Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental”. As atividades que envolvem animais confinados de médio porte, incluindo suínos, fazem parte dessa listagem e seu potencial de degradação é classificado como grande, portanto, requerem o licenciamento ambiental junto ao órgão competente (Portaria Intersetorial nº 01/92 de 27/10/92).

O enquadramento legal da atividade suinícola acontece de acordo com o que estabelece a Portaria nº 01/92, de 27.10.92 e o Decreto nº 1528, de 02.08.2000. A referida portaria considera a suinocultura como uma atividade com grande impacto ambiental na água, pequeno impacto no solo e no ar, mas de grande impacto geral, e, portanto, exige o seu licenciamento, bem como estabelece uma série de exigências que visam prevenir ou corrigir seus possíveis efeitos negativos sobre o ambiente⁴⁹.

A FATMA, órgão ambiental competente do Estado de Santa Catarina, emite dois tipos de documentos: autorização ambiental, para criações com menos de 900 animais em terminação ou 100 matrizes em ciclo completo, e licença ambiental para criações maiores,. Para que um produtor possa obter a licença ou autorização ambiental de acordo com o porte de sua atividade, precisa atender a dois requisitos centrais: um que se refere à localização das instalações e depósitos de armazenamento dos dejetos, outro relacionado ao padrão de lançamento dos despejos no ambiente.

⁴⁹ O decreto estadual n. 14.250, de 1981, estipula que as construções de estruturas ou depósitos de armazenagem de substâncias capazes de causar riscos aos recursos hídricos deverão ser dotadas de segurança e prevenção de acidentes e localizadas a uma distância mínima de 200m dos corpos de água, bem como regula as condições para lançamento de despejos nos cursos de água.

Portanto, para que um empreendimento suinícola possa se instalar e operar, necessita receber uma autorização ou licença ambiental, que, no caso do Estado de Santa Catarina, é fornecida pela Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (FATMA). Ao todo são três licenças: licença prévia, licença de instalação e licença de operação.

A Licença Prévia (LP) é concedida na fase preliminar, no planejamento do empreendimento, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação. Em resumo, através de Licença Ambiental Prévia se declara a viabilidade do projeto e/ou da sua localização quanto aos aspectos de impacto ambiental e diretrizes de uso do solo.

A Licença de Instalação (LI) autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes nos projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivos determinantes;

Licença de Operação (LO) autoriza a operação do empreendimento após vistoria e análises de resultados, quando são verificados o cumprimento do projeto proposto e a eficiência do sistema.

De forma genérica o procedimento consiste no preenchimento de um formulário específico para a atividade suinícola, denominado Instrução Normativa (IN -11), que visa levantar os dados da propriedade, do rebanho, do volume e local de destino dos dejetos, entre outros pormenores do empreendimento. Junto com esta instrução, encaminha-se um projeto técnico detalhando aspectos de como serão realizados o manejo, o tratamento (se for o caso) e a deposição dos dejetos.

Os prazos das licenças são emitidos de acordo com a confiabilidade do projeto. Um projeto considerado adequado pode receber licenciamento por um período de 3 a 5 anos. Para projetos operacionalizados em instalações antigas, localizadas em áreas em desacordo com a legislação ambiental, que possuem sistemas de armazenagem de dejetos com tempos de retenção menores do que os desejados (120 dias), ausência de equipamento próprio para distribuição dos dejetos, ou para empreendimentos que possuem pequena área de terra própria para a destinação dos dejetos, o prazo de validade das licenças é reduzido (LINDNER, 1995).

Em termos práticos, a granja suinícola, para poder operar dentro do que estabelece a atual legislação, deve atender às seguintes determinações: estar localizada a uma distância

mínima de 30 metros de córregos ou rios com até 10 metros de largura, a 50 metros de rios com largura entre 10 e 50 metros ou a 100 metros de rios com larguras superiores a 50 metros. Além disso, a propriedade deve distar no mínimo 50 metros de nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água (Lei 4.771 de 15/09/65 - Código Florestal).

Por sua vez, o Código Sanitário Estadual (Decreto 4.085/2002) determina que as instalações devem estar situadas no mínimo a 20 metros das residências e das divisas das propriedades, a 10 metros das estradas municipais e a 15 metros das estaduais ou federais

Além disso, as granjas devem possuir um sistema de armazenamento e/ou tratamento dos dejetos (esterqueiras, bioesterqueiras, lagoas, etc.) que possibilite um tempo de retenção de no mínimo 120 dias. Esse prazo visa principalmente assegurar que os dejetos sejam biologicamente estabilizados e que possam ficar armazenados durante aqueles períodos nos quais inexitem áreas disponíveis para a sua deposição no solo.

As unidades de produção de suínos também devem possuir uma área agrícola útil, em condições para realizar a reciclagem dos dejetos. Para tanto, a Instrução Normativa -11 (FATMA, 2002) estabelece que não é possível aplicação superior a 50 metros cúbicos de dejetos /hectare/ano.

Para aqueles produtores que não possuem área própria suficiente para a deposição dos dejetos gerados em sua propriedade, existem duas alternativas básicas: conseguir áreas de terceiros para a deposição dos dejetos, ou então submeter os efluentes da atividade suinícola a alguma forma de tratamento que permita que sejam descartados de forma ambientalmente segura.

A legislação que regulamenta os padrões de emissão dos despejos suínos em cursos de água é o Decreto Estadual n. 14.250, de 1981. Esse decreto estabelece que três condições básicas devem ser obedecidas: reduzir o DBO em 80%; lançar o efluente com DBO de 60mg/l e não conferir aos cursos de água características em desacordo com os critérios e padrões de qualidade da água. Além disso, o decreto inclui cálculos para os padrões de emissão de efluentes líquidos segundo a capacidade de autodepuração dos cursos de água.

Todavia, as condições estabelecidas por esse decreto são de difícil atendimento, haja vista as especificidades das dejeções suinícolas, os parâmetros restritivos estabelecidos pela legislação e os elevados custos necessários para implantação e manutenção dos sistemas de tratamento dos dejetos. Além disso, existe um entendimento por parte do órgão ambiental de

que não é possível realizar o lançamento de qualquer efluente nos corpos hídricos, mesmo que atendendo às três condições citadas anteriormente, pois todos os rios da região estão com a qualidade de suas águas em desacordo com o que prevê a legislação, fato este que na prática desestimula a adoção dessa alternativa.

7.4.2 Outros instrumentos legais

Além dos instrumentos apresentados acima, existe uma série de outras ferramentas legais que estão relacionadas ao controle ambiental da atividade suinícola, de caráter voluntário ou de comando e controle.

No que se refere a medidas legais, existem outras leis que afetam diretamente a atividade suinícola, tais como:

- a) Ação civil pública (Lei 7.347 de 24/07/1985): lei de interesses difusos, que trata da ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e ao patrimônio artístico, turístico ou paisagístico. Pode ser requerida pelo Ministério Público (a pedido de qualquer pessoa) ou por uma entidade constituída há pelo menos um ano. Essa lei tem sido bastante evocada na Região Oeste catarinense por ocasião de vazamentos acidentais ou não de dejetos para os rios da região, levando à interdição temporária ou definitiva de diversas granjas.
- b) Código Florestal (Lei 4.771 de 15/09/1965): determina a proteção de florestas nativas e define como áreas de preservação permanente uma faixa de 30 a 500 metros das margens dos rios (dependendo da largura do curso d'água), de lagos e reservatórios. Assim, toda granja suinícola a ser edificada deve respeitar tal distância mínima.
- c) Crimes ambientais: (Lei 9.605 de 12/02/1998): reordena a legislação brasileira no que se refere às infrações e punições. A partir dela, a pessoa jurídica, autora ou co-autora da infração ambiental, pode ser penalizada, chegando à liquidação da empresa se ela tiver sido criada ou usada para facilitar ou ocultar crime ambiental. Apesar de sua abrangência, tem sido pouco aplicada em relação à atividade suinícola.
- d) Recursos hídricos: (Lei 9.433 de 08/01/1997):

Em 1992 foram formalizados alguns princípios para o gerenciamento dos recursos hídricos mundiais, que foram denominados *Princípios de Dublin* e definem os seguintes preceitos sobre a água: deve ser gerenciada de forma conjunta entre Governo, sociedade e empresas; trata-se de um recurso finito e com valor econômico; as mulheres têm um papel central na sua provisão e proteção.

No Brasil esses princípios foram incorporados pela Lei 9.433 de 08/01/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o sistema Nacional de Recursos Hídricos, coordenado pela Agência Nacional de Águas (ANA). A lei define a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que pode ter usos múltiplos (consumo humano, produção de energia, transporte, lançamento de esgotos). Além disso, prevê a descentralização da gestão dos recursos hídricos, contando com a participação do Poder Público, usuários e comunidades. Para tanto, são considerados como instrumentos na política da águas: os Planos de Recursos Hídricos (por bacia hidrográfica); a outorga de direitos de uso das águas; a cobrança pelo uso da água; os enquadramentos dos corpos d'água; o sistema de informações sobre recursos hídricos.

Como importantes inovações dessa lei destacam-se: a criação de comitês de bacia hidrográfica; a arrecadação de recursos de modo a garantir seu retorno para aplicação na bacia hidrográfica de onde foram obtidos; e a aplicação compulsória de tais recursos nas prioridades previamente estabelecidas pelo respectivo plano de bacia.

Um dos aspectos dessa lei que poderá ter grande impacto na atividade suinícola é aquele que prevê a elaboração de planos diretores por bacia hidrográfica; a partir dele espera-se que ocorra um maior disciplinamento das atividades potencialmente poluidoras, criando zoneamentos que impeçam as instalações de granjas suinícola próximas a mananciais de abastecimento público, por exemplo. Por outro lado, com a possibilidade de cobrança pelo uso da água poderá ocorrer uma maior racionalização em seu uso, diminuindo assim o grande desperdício que ainda continua ocorrendo na maioria das granjas (DALLA COSTA et al, 2000).

Nesse contexto, o programa de Microbacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina (Programa Microbacias 2) poderá constituir-se numa oportunidade ímpar para difundir a Política Nacional de Recursos Hídricos. No entanto, uma das preocupações apontadas pelos técnicos desse programa diz respeito à forma como se dará a articulação entre o nível da

microbacia e o da bacia hidrográfica, pois a maior parte das microbacias que estão sendo trabalhadas inserem-se em de bacias hidrográficas que ainda não possuem comitês organizados, muitos menos Planos de Recursos Hídricos que possam orientar o respectivo processo de ocupação.

7.5 Instrumentos econômicos

Entre os instrumentos de gestão ambiental encontram-se os denominados instrumentos econômicos, que fazem com que as forças do mercado sejam as principais propiciadoras do cumprimento das metas ambientais da sociedade. Desta forma, a ação ambiental por meio de instrumentos econômicos e incentivos seletivos premia atitudes e comportamentos corretos e penaliza economicamente os comportamentos irregulares. (RODRÍGUEZ –BECERRA, 2002; RIBEIRO, 2000).

Nos últimos anos, no mundo inteiro, vem crescendo o apoio aos instrumentos econômicos que têm por objetivo principal suprir a falta de flexibilidade dos instrumentos regulatórios. Um exemplo seria o subsídio oferecido aos procedimentos ou atividades agrícolas sustentáveis, ou ainda a redução de incentivos para atividades agrícolas que têm impacto negativo no meio ambiente. Geralmente são políticas que estimulam a eficiência produtiva na relação insumo/produto, bem como a utilização de tecnologias limpas, que geram menos resíduos e menor consumo de matérias primas. (NEUMMAN; LOCK, 2000)

Segundo OCDE (1989) citado por Burstyn (1994, p.23), os instrumentos econômicos, pelo menos do ponto de vista conceitual, devem funcionar em relação aos potenciais poluidores como uma forma de incentivo pela qual eles, enquanto agentes econômicos, devem escolher a opção preferencial, ou seja: a) poluir e pagar por isso; b) alocar recursos em investimentos de despoluição; c) adotar a melhor tecnologia disponível (em termos ambientais), utilizando equipamentos de ponta.

Assim, se um determinado suinocultor despejar os dejetos diretamente no rio⁵⁰, ou mesmo se os aplicar no solo sem os devidos cuidados e escorrerem para os rios e córregos, ele estará afetando as atividades de outros agentes. Um dos afetados poderá ser, por exemplo,

⁵⁰ Apesar do lançamento dos dejetos diretamente no rio, sem tratamento prévio, ser proibida por lei, essa prática acontece com certa frequência. Durante as entrevistas e reuniões, os produtores comentaram que “muitos suinocultores ‘largam’ os dejetos no rio quando as esterqueiras estão cheias, e o fazem antes de chuvas. Nesse caso, as precipitações pluviométricas diluem os dejetos despejados e aceleram o escoamento, dificultando a identificação da emissão intencional e do foco poluído”. (HADLICH, 2004, p.167)

um agricultor vizinho, que depende dessa água para a dessedentação de seu rebanho de vacas leiteiras, ou então a empresa de abastecimento d'água, que depende de sua boa qualidade para atender aos seus clientes. Em ambas as situações os afetados deverão adotar alguma estratégia para contornar esse problema, quer seja trocando a fonte de abastecimento por outra, quer seja realizando alguma forma de tratamento para que a água possa ser consumida sem risco. Em resumo, a ação do agricultor que jogou os dejetos de forma incorreta provocou uma externalidade em relação a outros dois agentes, que se viram forçados a elevar seus custos de produção para compensar os problemas de poluição.

Na situação apresentada acima o ideal do ponto de vista da gestão ambiental seria que o produtor adotasse medidas preventivas e corretivas para minimizar o impacto ambiental da atividade. Por exemplo, reduzir o consumo de água, aumentando a eficiência no uso dos insumos em relação ao produto; reduzir a produção de resíduos, submetendo-o a algum processo de tratamento que permita a redução da carga orgânica e dos nutrientes ou sua aplicação no solo, de acordo com a quantidade e de forma adequada.

Todavia, devido aos custos necessários para pôr em prática essas medidas, muitas vezes o produtor prefere continuar lançando os efluentes da atividade ao rio sem qualquer redução da carga, ou seja, repassando os custos para a sociedade, que terá que pagar para que a empresa responsável pelo abastecimento público realize esse serviço a fim de que a água possa ser novamente reutilizada.

Assim, como os custos são repassados para terceiros, não existe o maior empenho do produtor visando a implantação de medidas de prevenção e controle da poluição. Em outras palavras, os custos são externos aos custos do produto.

Caso o produtor opte por continuar poluindo, os instrumentos econômicos devem estimar o custo efetivo da poluição e taxar o agente poluidor. Para avaliar as externalidades são apresentados diferentes métodos de valoração, que incluem desde a consideração de informações de mercado, obtidas direta ou indiretamente (preços de recursos já existentes, preço de produtos substitutos, mudanças na produtividade, custo de doença), até informações quanto a preferências individuais das pessoas (MOTA, 1995).

No Brasil, a aplicação de políticas ambientais nesses moldes está sendo incentivada pela Constituição Federal de 1988, bem como pela Lei 9.433/97, cuja Política Nacional dos Recursos Hídricos incorpora a cobrança das águas como instrumento de gestão.

Assim, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos aparece, hoje, como forma de controle da qualidade e quantidade do recurso. A cobrança de uma tarifa pela retirada de água funciona, neste caso, como forma de controle do consumo, pois há pagamento de um valor por esse consumo. A cobrança de tarifa por despejo de efluentes, por sua vez, controla os níveis de despejo, garantindo os padrões de qualidade estabelecidos para o recurso⁵¹. Dessa forma, a taxa pelo uso da água é um instrumento de grande potencial, não só como meio para internalizar o valor desse recurso ambiental na economia, mas também como fonte geradora de recursos para sua conservação (BURSTYN, 1994, MERICO, 1996).

Entretanto, os obstáculos que os instrumentos econômicos relacionados ao uso e/ou comprometimento do meio ambiente, em particular os relacionados aos sistemas de cobrança pelo uso da água, apresentam são: a) a impressão de que é um novo tributo, que encontra uma forte oposição da sociedade; b) a tradição de livre acesso aos recursos sem o pagamento de qualquer valor pelo seu uso (MUNHOZ, 2000).

Como a produção de suínos que predomina na Região Oeste funciona em sistema de integração entre produtores e agroindústrias e estas são responsáveis pela definição do padrão tecnológico, das escala de produção e do fornecimento dos insumos e, portanto, pelo potencial de poluição das operações, pergunta-se então qual seria o nível de responsabilidade dessas empresas integradoras quanto à internalização desses custos?

Spies (2003), através de entrevistas realizadas com representantes dos principais segmentos da cadeia suinícola, procurou saber quem deveria pagar pelos custos envolvidos na prevenção e correção dos problemas ambientais causados pela produção de suínos e aves, bem como qual seria o percentual de responsabilidade de cada um dos indicados. Na sua pesquisa, envolvendo um universo de 32 lideranças da cadeia suinícola, constatou que a totalidade dos entrevistados admite que as agroindústrias devem ser co-responsáveis pelos aspectos ambientais existentes nas granjas de seus integrados e que sua parcela de responsabilidade na repartição dos custos das melhorias ambientais deveria ser de 36%; por sua vez, os produtores apareceram em segundo lugar, com 28 indicações e com 17% dos custos; já os consumidores apareceram em terceiro lugar, com 21 indicações e 9% dos custos, e o governo recebeu 20 indicações e 15% dos custos (Tabela 21)

⁵¹ De acordo com valores da Europa Oriental, os custos para remover N e P foram estimados em US\$ 27-50 por kg de nutriente emitido através de fontes pontuais de poluição (por exemplo, através de despejo direto de dejetos no rio); estes valores, todavia, variam de acordo com o nível de redução de nutrientes desejados (HASKONING, 1994).

Tabela 21 – Visão das lideranças sobre quem deveria pagar pelos custos envolvidos na prevenção e reparação dos problemas ambientais causados pela produção de suínos e aves em Santa Catarina. (N=32)

*Setor da cadeia de produção	**N. de vezes mencionado	Média do valor a ser pago em R\$
Produtores de suínos e aves	28	17
Agroindústrias integradoras	32	36
Os fornecedores de insumos para a produção de suínos e aves	20	10
O governo, usando dinheiro dos impostos.	20	15
Os consumidores, através do aumento do preço dos produtos suínos e aves	21	9
Os consumidores de eletricidade, pagando mais pela energia para recompensar produtores de suínos e aves para que produzam biogás a partir dos dejetos	19	9
Os membros da comunidade local (em nível municipal)	12	4
Outros	3	-

Fonte: Spies (2003)

Nota: A relação da coluna * apresenta quem deveria contribuir para pagar os custos ambientais; a da coluna **, o quanto eles deveriam contribuir para cada R\$ 100, 00 adicional gasto para implementar efetivo sistema de tratamento dos dejetos (ou reparar danos)

Dessa forma, a questão da repartição dos custos revela-se um dos aspectos mais cruciais no que se refere à internalização dos custos ambientais da atividade. A posição dos suinocultores parece estar definida a partir da seguinte declaração:

Os custos ambientais da gestão da propriedade suinícola corroem a economicidade da atividade, pois são totalmente empurrados para o produtor, com direito ainda a conviver com a ilusão de que poderia ganhar dinheiro com eles. É tempo de se ter a coragem de encarar esta realidade, de sentarem-se as associações de produtores e a indústria e incluir os critérios ambientais na planilha de custos da produção, repassando-os para o mercado, que hoje simplesmente exige a adequação ambiental da propriedade suinícola, mas que não paga um centavo sequer, por esta adequação. (BLEY JR., 2001).

Por sua vez, Weydmann (2004) comenta que o padrão concorrencial das agroindústrias, dominado por um grupo pequeno de empresas, não apresenta motivação para adotar medidas ambientais, uma vez que a competitividade, quando se trata do mercado interno, está orientada para manter baixos os custos de produção e não o preço do produto final.

Assim, a atitude da agroindústria em procurar não se responsabilizar com os aspectos ambientais relacionados às granjas de seus integrados deve-se à limitação do mercado interno, à estrutura oligopolizada do setor e ao poder de barganha que as agroindústrias possuem

devido à possibilidade de poderem se transferir para outras regiões, como é o caso da região Centro-Oeste do Brasil (WEYDMANN, 2004).

Essa discussão em torno da questão da internalização dos custos ambientais da atividade foi a tônica das discussões do Termo de Ajustamento de Condutas da Suinocultura, como veremos no capítulo 9.

7.6 ISO 14000

As normas da série ISO 14000⁵² preocupam-se com o manejo ambiental, ou seja, com o que uma organização faz para minimizar os efeitos prejudiciais de sua atividade e para conseguir uma melhoria contínua da sua performance ambiental pela aplicação de metodologias uniformes e aceitas internacionalmente (MAIMON, 1999).

Em particular, esse sistema certifica que uma empresa possui uma organização e um processo que assegura que o impacto ambiental de suas atividades sobre o meio ambiente obedece aos padrões pré-estabelecidos e, por conseguinte, que a conduta ambiental da unidade produtiva pode ser considerada satisfatória.

As normas da série ISO e 14000, que conquistaram um grande reconhecimento em todo o mundo, são constituídas por uma série de especificações conhecidas como *padrões genéricos de manejo dos sistemas (generic management system standards*, em inglês), os quais, pelo seu caráter genérico, podem ser aplicados em qualquer tamanho de organização (grande ou pequena), para qualquer tipo de produto, até mesmo para prestação de serviço, e em qualquer setor de atividade, quer pública, quer privada.

No entanto, a implementação de um gerenciamento de sistemas padrões numa granja de suínos requer, além de mudanças na organização do trabalho, novas competências. Na verdade, as tarefas de gestão demandam muitas tarefas adicionais. Além disso, requerem conhecimentos mais específicos e, portanto, mais treinamento. Ao lado disso, ela envolve uma extensa rede de profissionais que vai muito além dos tradicionais fornecedores de insumos agropecuários. Por sua vez, do ponto de vista econômico, segundo Monte (2000), os custos da implementação da ISO 14.000, considerando-se os dados de uma granja de ciclo localizada na França, variam de 7.000€ a 25.000€ /ano, o que representa no custo de cada

⁵² A ISO (Internacional Organization for Standartization), responsável pela elaboração das normas, é uma federação mundial, não-governamental, de organismos nacionais de normalização, fundada em 1947, composta por mais de 100 países, representando praticamente 95% da produção industrial do mundo.

quilo de carcaça produzida de 0.02€/kg a 0.5€/kg. Dessa forma, a escala mínima de produção para que uma granja busque essa certificação situa-se em torno de 6.000 terminados/ano, o que está muito distante da escala de produção da grande maioria dos produtores do Estado de Santa Catarina.

7.7 Ordenamento territorial

Apresentamos em capítulos anteriores a elevada concentração de animais que existe na bacia do Jacutinga e que estaria, pelo menos em determinadas sub-bacias, atingindo níveis muito superiores ao da capacidade suporte dos sistemas onde estão localizados. Entre as explicações para tal fato pode-se apontar a ênfase setorial determinada pelas agroindústrias da carne, que ditam o modelo de desenvolvimento regional. Assim, a simples exigência do licenciamento ambiental revela-se insuficiente para impedir a concentração de animais que ocorre em determinadas microbacias da região e demonstra que instrumentos de planejamento mais amplos precisam ser utilizados para que se possa avançar em direção a modelos mais sustentáveis de desenvolvimento.

Além disso, é importante lembrar que o meio rural não é mais apenas o lugar da produção agrícola, mas também um espaço diferenciado, onde se localizam indústrias, residências, estabelecimentos de prestação de serviços e outras atividades não agrícolas. Dessa forma, as políticas e os instrumentos de gestão ambiental devem considerar que as zonas rurais apresentam novas exigências, “típicas de uma sociedade urbana moderna, como, por exemplo, de estabelecer zoneamento para definir áreas industriais e de moradia, áreas de preservação ambiental, além das áreas exclusivamente agrícolas e pecuárias.” (NEWMAN; LOCK, 2000, p.7)

Na perspectiva ambiental, o zoneamento do meio rural pode, entre outras questões, auxiliar na localização de uma determinada atividade, exploração agropecuária ou mesmo indústria, que pode ter um potencial poluidor muito diferente, dependendo de sua localização (por exemplo, acima de uma barragem de abastecimento); na definição de taxas de poluição conforme a localização da unidade de produção ou da atividade (determinada taxa de poluição pode ter efeitos diferentes, dependendo da localização da unidade poluidora); na disposição da infra-estrutura e na localização de determinados empreendimentos públicos; ou, ainda, na localização das diferentes atividades agrícolas conforme a aptidão do solo (NEWMAN; LOCK, 2000).

Além disso, a criação da Agência Nacional das Águas (ANA) e a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos acrescentam uma nova demanda institucional em torno de estratégias territoriais. Consolida-se assim uma estreita relação entre a política de recursos hídricos, o gerenciamento das águas e o planejamento da ocupação e do uso do território.(MUÑOZ, 2000)

Dessa forma, uma proposta de zoneamento ambiental da produção suinícola poderia contribuir para desconcentrar determinadas áreas, como é o caso da bacia do rio Jacutinga, e estimular a transferência gradual do rebanho para outras regiões do estado, não tão distantes das plantas agroindústrias, mas com menores riscos ambientais. Além disso, uma proposta de ordenamento territorial poderia contribuir para a inclusão social de produtores mais pobres, como é o caso dos produtores das áreas de assentamento da reforma agrária localizadas em municípios da Região Oeste com pequena concentração de unidades de produção intensiva de animais.

Votto (1999) propôs o zoneamento da poluição hídrica causada por dejetos suínos no extremo oeste catarinense, na área correspondente à Região Hidrográfica 1. A proposta de zoneamento classificou os subespaços da área de estudo em zonas relativamente homogêneas quanto ao diagnóstico do problema da degradação ambiental decorrente da suinocultura intensiva e quanto às diretrizes gerais de intervenção corretiva do problema.

As zonas propostas foram denominadas Zonas de Recuperação Prioritária (ZRP), Zonas Críticas de Recuperação (ZCR), Zonas de Baixa Produção (ZBP) e Zonas de Proteção Prioritária (ZPP).

Entretanto, essas propostas, para que possam ser viabilizadas, devem estar em sintonia com os modernos preceitos da sustentabilidade, que consideram as particularidades dos diferentes sistemas de produção praticados pelos agricultores, respeitam as limitações ambientais e as potencialidades econômicas, bem como asseguram uma ampla participação da sociedade nas fases de discussão e implementação da proposta.

Outro aspecto importante a ser observado diz respeito à preocupação com a ênfase tecnicista que muitas propostas de zoneamento acabam recebendo. Diewald (2000 citado por ACSELRAD, 2004) faz o seguinte comentário a esse respeito:

[...] a sociedade é muitas vezes caracterizada por conflitos, muitas vezes sobre o uso da terra e seus recursos. A resolução de conflitos sociais se dá através de processos políticos. O processo técnico de planejamento tem certa tendência de esperar que ele

por si só, possa levar a um consenso, a uma harmonia social sobre o assunto. Certamente pode contribuir para tal. Mas o zoneamento não deve ignorar a existência de conflitos de interesses como um fato social básico, e terá mais chances de sucesso se for conduzido como um processo de negociação, de resolução de conflitos entre os *stakeholders*. Parece, inclusive, que ele deveria começar logo com o diálogo entre os *stakeholder* sobre os problemas e opções por eles percebidos, e não com as pesquisas e os mapas (DIEWALD, 2000 citado por ACSELRAD, 2004, p. 30)

Nesse contexto, a reivindicação por um plano de zoneamento para a atividade suinícola tem começado a receber alguma atenção. O exemplo mais ilustrativo dessa tendência é a elaboração, a partir de dados do Levantamento Agropecuário Catarinense, de um estudo pela Epagri/Ciram, denominado Zoneamento da Atividade Suinícola, que objetiva conhecer as áreas de maior concentração de suínos, avaliar os impactos ambientais e definir a capacidade suporte dos dejetos no solo, o potencial de geração do biogás e da reciclagem dos dejetos suínos como fertilizante⁵³.

Essa proposta, caso construída de forma participativa com os diferentes atores da cadeia produtiva e a população em geral, poderá se revelar um importante instrumento de gestão ambiental da atividade suinícola. Por isso, é fundamental que o viés tecnocrático e normativo que tem predominado em trabalhos com tais características seja definitivamente afastado.

7.8 Os limites e potenciais das respostas legais

Considerando os inúmeros aspectos exigidos para que uma unidade de produção de suínos obtenha o seu licenciamento e as várias que já o obtiveram, pode-se pensar que a poluição está adequadamente sob controle e que a atividade pode ser exercida sem maiores impactos negativos no meio ambiente. No entanto, entre aquilo que está estabelecido na lei e o que efetivamente acontece nas situações reais existe uma grande diferença.

Apesar da existência de diversas legislações que afetam diferentes aspectos das atividades agropecuárias, como é o caso do Código Florestal (1965) e da Lei n. 6.938/81, que define a Política Nacional do Meio Ambiente, apenas para mencionar duas das leis mais conhecidas, até meados da década 80 as pequenas unidades familiares de produção do Estado de Santa Catarina eram praticamente desregulamentadas. No caso específico da atividade suinícola, apesar de os técnicos e muitos produtores saberem da existência das principais legislações, elas não eram efetivamente observadas. Essa atitude era motivada tanto pela não

exigência formal do licenciamento ambiental, quanto pela falta de fiscalização e pelo próprio entendimento de que os dejetos gerados na atividade não representavam um problema ambiental, desde que fossem aplicados para a fertilização das áreas de lavoura.

Essa situação começou a mudar a partir do início da década de 90 e, vários fatores contribuíram para tanto: o agravamento da questão ambiental, uma maior consciência da sociedade quanto aos aspectos negativos da poluição no meio rural e o papel dos meios de comunicação na divulgação de informações sobre a importância de preservar o meio ambiente. Além disso, deve-se destacar o papel de mais alguns atores importantes, como o Ministério Público, que passou a exigir uma implantação mais ostensiva das leis ambientais, e a Polícia Ambiental⁵⁴, que tem autuado muitos agricultores que cometem ações irregulares.

Entre as contribuições que a generalização da exigência de licenciamento ambiental proporcionou podem-se citar a interdição de algumas granjas instaladas em locais inadequados, próximas a núcleos urbanos, por exemplo; a implantação dos sistemas de armazenamento de forma maciça; a maior difusão de medidas ambientais importantes, tais como o melhor dimensionamento e localização das estruturas de armazenagem dos dejetos e o estímulo à autofiscalização entre os produtores, pois, à medida que o produtor realiza investimentos significativos no controle ambiental de sua propriedade, passa a exigir que seus vizinhos adotem medidas semelhantes.

Não obstante a importância dessas medidas para a solução dos problemas ambientais da atividade, o problema está distante de seu melhor equacionamento. A exigência do licenciamento ambiental para a atividade revela-se uma medida importante, mas insuficiente para o controle da poluição, pois a legislação pertinente, além de uma série de lacunas, principalmente no que diz respeito ao controle da poluição difusa, precisaria ser acompanhada de medidas de monitoramento e fiscalização que assegurassem sua efetiva aplicação. Nesse sentido, o exemplo da legislação existente nos principais países produtores, tal como foi apresentado no início do presente capítulo, constitui-se numa referência obrigatória para que se possa avançar no controle da poluição ambiental provocada pela suinocultura.

Por outro lado, caso ocorra uma aplicação mais rigorosa da legislação atualmente estabelecida, a maior parte das unidades de produção de suínos teria que ser interditada. Os

⁵³ Informação disponível em: <<http://www.epagri.rct-sc.br/epagri/>> Acesso em: 19/06/2004..

⁵⁴ A Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (CPPA), instituída pela Lei n.º 8.039 de 23/07/90, possui um efetivo de 350 homens, distribuídos em 12 pelotões espalhados em todo o Estado de Santa Catarina.

dados apresentados no capítulo 5 são um exemplo concreto dessa situação, pois caso a legislação ambiental e sanitária em vigor fosse aplicada na íntegra, cerca de 80% dos produtores de suínos da microrregião de Concórdia teriam suas unidades de produção interdidas, haja vista que não conseguem atender à totalidade dos aspectos ambientais previstos na legislação. Isso resulta numa situação de complacência na aplicação da lei, e faz com que ela seja implementada apenas parcialmente (PILON et al., 2003).

À medida que começa a acontecer uma aplicação mais efetiva da legislação ambiental às atividades agropecuárias, surgem reações de diferentes atores, tais como lideranças do setor rural, políticos, técnicos e pesquisadores, que apontam falhas e inadequações da legislação ambiental ante as especificidades sociais, econômicas e ambientais do meio rural (NEUMANN; LOCH, 2000;

As críticas e limitações em relação à legislação ambiental são provenientes de muitas frentes, mas de uma maneira geral seus problemas podem ser relacionados aos seguintes aspectos: a) falta de uma visão integrada da poluição; b) preocupação com a situação financeira dos pequenos produtores e c) falta de meios adequados para monitorar e fiscalizar as medidas ambientais.

7.8.1 Falta de uma visão integrada

As críticas mais consistentes a esse respeito argumentam que o meio rural apresenta características ecológicas espaciais muito distintas, e que determinada solução pode apresentar resultados completamente diversos quando variam essas características, fato que torna impossível a proposição de soluções ambientais padronizadas para o meio rural. Assim, não podem existir regulamentações padronizadas que se aplicam linearmente a toda realidade rural.

O exemplo mais típico dessa reclamação é o relacionado às distâncias que devem ser obedecidas pelas instalações dos animais em relação aos cursos d'água, fontes, estradas e divisas (Código Florestal e Sanitário), pois esses parâmetros valem indiscriminadamente para as diferentes regiões geográficas do país, do Amazonas ao Rio Grande do Sul, mas podem ser insuficientes para as condições amazônicas e exageradas quando se consideram as condições históricas, socioeconômicas e ecológicas das pequenas propriedades da Região Sul do Brasil.

Dessa forma, apesar de os produtores catarinenses reconhecerem que a preservação da mata ciliar é importante para preservação da quantidade e da qualidade da água, as distâncias

estabelecidas são consideradas exageradas para a realidade regional e, não percebendo uma coerência na legislação, demonstram-se pouco dispostos a colaborar na sua aplicação.

Outro aspecto observado na regulamentação ambiental da suinocultura diz respeito ao fato que ela, ao centrar sua atuação no licenciamento ambiental, acaba priorizando os aspectos relacionados às fontes pontuais de poluição, ou seja, à localização das instalações e estruturas de armazenagem dos dejetos, e presta pouca atenção aos aspectos relacionados à poluição difusa. Por exemplo, dos vários itens exigidos para o licenciamento ambiental da atividade – conforme previsto na Instrução Normativa-IN 11–, apenas um aspecto trata da poluição difusa, aquele que estabelece a dose máxima de dejetos por hectare de área agrícola em 50 metros cúbicos.

Mas mesmo esse aspecto da legislação tem recebido muitas críticas de especialistas das áreas de fertilidade do solo, que o julgam um critério tecnicamente inadequado, pois desconsidera as especificidades físico-químicas do solo, a composição química dos dejetos e a exigência das culturas a serem fertilizadas (SEGANFREDO, 2000).

Além disso, apesar do reconhecimento técnico de que o controle da poluição deve ter um enfoque integrado e hierárquico, que contemple a dimensão da bacia hidrográfica, as medidas atualmente em vigor restringem-se ao âmbito das atividades produtivas, não chegando sequer à propriedade como um todo. Para exemplificar, a legislação estabelece que é proibido aplicar mais do que os 50 metros cúbicos de dejetos por hectare/ano, mas essa recomendação diz respeito apenas aos dejetos suínos. Assim, o estabelecimento que possui suínos, aves e bovinos não necessita apresentar um plano integral de manejo dos dejetos, basta apenas apresentar que a área agrícola disponível, própria ou de terceiros, é suficiente para receber as dejeções suinícolas, que são consideradas de grande potencial de poluição, mas quanto às dejeções dos outros animais não existe nenhuma espécie de controle.

A regulamentação também não estabelece parâmetros em relação ao tipo de área onde os dejetos serão aplicados, ou seja, sua declividade, profundidade, textura do solo, nem em relação às condições de transporte, à forma de aplicação e a condições meteorológicas para sua deposição no solo, e muitas menos se exige alguma forma de comprovação de que essa tarefa foi efetuada de forma adequada pelo proprietário responsável.

Outro aspecto que precisa ser observado diz respeito à interdependência existente entre poluição do ar, da água e do solo, o que torna necessário que os problemas ambientais sejam tratados de uma forma mais integrada. Muitas vezes o que acontece é a transferência da

poluição para outro meio, quer devido à própria mobilidade dos poluentes, quer pelas próprias técnicas utilizadas para tratar uma determinada forma de poluição (BURSTYN, 1994). Por isso o órgão ambiental e as empresas de pesquisa e assistência técnica deveriam estimular um enfoque preventivo e multidimensional da poluição, ou seja, não apenas tentando controlar a poluição hídrica, tal como é priorizado atualmente, mas também adotando medidas que dizem respeito aos poluentes do ar (metano, amônia, odores) e à poluição do solo.

7.8.2 A situação financeira dos pequenos produtores e a internalização dos custos

Se, por um lado, a histórica dificuldade financeira dos produtores não pode ser utilizada como pretexto para que nada se faça e o meio ambiente continue a ser poluído, por outro não se pode desconhecer que sem o apoio oficial e uma justa distribuição dos custos entre os diversos elos da cadeia produtiva também não será possível conseguir avanços significativos nesse aspecto.

Oliveira (2002, p.5.) comenta que a grande dificuldade para que os produtores possam se adequar às exigências da legislação deve-se ao fato de “as ações para a melhoria da qualidade do ar e redução do poder poluente dos dejetos suínos a níveis aceitáveis pela legislação requererem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade de pagamento do produtor”. Dessa forma, uma discussão central que se coloca em relação ao controle da poluição suinícola diz respeito à análise do custo ambiental da atividade. A estratégia de aumento da competitividade via concentração da produção provocou um acréscimo das externalidades ambientais, e a maioria dos produtores não possui área agrícola suficiente para reciclar os dejetos gerados; assim, uma série de custos desconsiderados no cômputo geral da atividade são acrescidos ao custo do produto. Portanto, internalizar esses custos se revela de fundamental importância, especialmente para que se possa dimensionar a efetiva competitividade da atividade, bem como para uma repartição mais equânime dos custos ambientais entre os diferentes atores responsáveis pelo problema.

Além disso, torna-se necessária uma ampla discussão das normas ambientais para que se possa melhor adaptá-las às especificidades socioeconômicas e ambientais do meio rural regional, sob pena de ficarem apenas no papel ou servirem como mais um fator de insustentabilidade, desta vez na dimensão social, na medida em que intensifica o processo de exclusão dos pequenos produtores.

No entanto, essa externabilidade não deve ficar restrita ao âmbito das unidades produtivas, mas sim se estender à cadeia produtiva como um todo. Nesse sentido, é muito esclarecedora a proposição de VEIGA (2002, 6) quando ele comenta:

[...] além da dimensão ligada à eficiência produtiva e comercial que constitui o cerne da própria noção de competitividade, passa a ser fundamental que o agronegócio também entenda os aspectos relativos à sua eficiência distributiva, à sua eficiência ecológica (ou ecoeficiência).

Assim, se quisermos que a competitividade reflita a realidade integral (e não parcial, como tem sido feito normalmente), é necessário contabilizar também o custo gerado pelas externalidades ambientais negativas.

Em outros termos, a suposta eficiência do modelo de produção industrial de suínos que é praticado na região precisa ser avaliada em termos muito mais amplos, computando as conseqüências ambientais que provoca no meio ambiente em todas as etapas do processo produtivo (do berço ao túmulo), bem como seus custos em termos de exclusão de produtores e desagregação da vida social de muitas comunidades, e até em termos de lucratividade da atividade em todos os seus elos.

7.8.3 Meios para monitorar e fiscalizar

Além disso, para que se possa avaliar quais as medidas mais adequadas para reduzir os fatores de pressão e melhorar a qualidade do ambiente torna-se fundamental uma estruturação adequada do órgão responsável pela regulação ambiental para que efetivamente faça cumprir as normas existentes. Estruturação adequada é dotá-lo não só dos recursos humanos e materiais necessários para continuar realizando suas atividades atuais de licenciamento e fiscalização, mas principalmente para ampliar sua competência para efetivamente monitorar e avaliar os resultados das respostas que a sociedade lhe oferece para a melhoria da qualidade ambiental, pois o licenciamento ambiental da propriedade não é garantia de que a qualidade ambiental esteja assegurada.

Por isso, seria interessante que o órgão ambiental, ao invés de tentar licenciar e fiscalizar a totalidade das propriedades existentes, se preocupasse em iniciar o seu trabalho a partir propriedades com maior número de unidades animais (suínos, bovinos e aves), ou das propriedades localizadas em regiões ambientalmente mais sensíveis, tais como mananciais de abastecimento público, zonas de recarga do aquífero subterrâneo e outras a serem definidas a

partir de estudos específicos para tal finalidade ou mesmo por sugestão da comunidades regional. Dessa forma, seria mais fácil monitorar os resultados em termos de melhoria ambiental e conquistar um apoio mais efetivo da população, já que uma das críticas realizadas ao trabalho de fiscalização diz respeito à ausência de uma ação mais efetiva em relação aos grandes poluidores.

7.9 Apontamentos finais

As ações de gestão ambiental em assentamentos humanos nas áreas rurais têm sido caracterizadas pela medidas de comando e controle. Os agricultores estão submetidos a toda uma estrutura jurídica e de fiscalização, mas muito pouco se tem feito para mudar os processos de produção historicamente empregados, na busca de um desenvolvimento agrícola sustentável. O desenvolvimento e aplicação de metodologias de gestão de fácil exequibilidade e de tecnologias acessíveis são os instrumentos que permitirão compatibilizar as ações às normas, na busca do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos nas áreas rurais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais.⁵⁵

Dentro do modelo Pressão-Estado-Resposta entende-se que em função da pressão e do estado do ambiente ficam já determinadas as respostas que serão dadas através da elaboração de planos e projetos visando reduzir a pressão e melhorar a qualidade ambiental: , é o ciclo da política ambiental : percepção do problema, formulação da política e monitoramento e avaliação dos efeitos produzidos pela implementação dessa política.

A julgar pelo que apresentamos até o momento, o modelo de regulação ambiental utilizado pela atividade suinícola precisa ser melhorado, principalmente no sentido de dar mais ênfase aos aspectos relacionados ao controle da poluição difusa.

Assim, na perspectiva de criar um ambiente político/institucional favorável à sustentabilidade, é necessário que seja revista uma série de pressupostos que dão suporte aos instrumentos e mecanismos da gestão ambiental brasileira, principalmente quanto ao predomínio dos instrumentos regulatórios do tipo comando e controle (NEUMANN;LOCH, 2000).

Os recursos operacionais variam muito na produção suinícola, assim um enfoque regulatório do tipo que sirva para todos os tamanhos (*one-size-fits-all*) não é adequado para

⁵⁵ Fonte: Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/sqa/gar/capa/index.html>> Acesso em: 09 junho de 2004.

tratar dessa questão. Todavia, boas escolhas políticas podem promover mudanças que irão ajudar os agricultores a manter a base de recursos naturais para suportar forte e florescente agricultura.

Nesse sentido, deve-se considerar a necessidade de que o órgão ambiental responsável pelas questões ambientais reveja a sua atuação e altere o seu papel, baseado nos controles burocráticos para frear atividades prejudiciais, porém dificilmente teria a capacidade autônoma suficiente para impulsionar uma transformação ecológica da economia, como é necessário.

A esses problemas devem ser agregados os decorrentes das dificuldades próprias do controle de um tipo de poluição não pontual – diversa da poluição urbana industrial, mais facilmente identificável. Também se pode apontar a deficiência da estrutura técnico-operacional do órgão ambiental competente, a FATMA, para realizar uma efetiva implementação da legislação.

Além disso, para que o produtor possa introduzir essas adequações, torna-se necessária a realização de investimentos em equipamentos, instalações e outras melhorias. Assim, muitas vezes o produtor opta por não adotar as medidas que possibilitariam um melhor desempenho ambiental de sua granja e continua lançando no ambiente elementos poluentes, pois não se sente motivado a adotar práticas que requerem significativos investimentos e que, normalmente, são internalizados sem a devida contrapartida das agroindústrias, do mercado ou do Estado. Assim, fica aberta uma questão, ou seja, como desenhar um regime da regulação ambiental que os custos sejam compartilhados de forma socialmente adequada entre os diferentes segmentos.

Por tudo isso, acreditamos que o problema ambiental da suinocultura que se desenvolve na Região Oeste catarinense constitui-se em um caso exemplar para que se compreendam as dificuldades da implantação de um sistema de gestão ambiental no meio rural, que exige uma abordagem que vá além de um modelo de gestão individual voltado ao sistema de produção de suínos; há necessidade de uma visão mais abrangente e integrada de gestão do território, uma visão que esteja voltada para a comunidade, para a região e para a microbacia hidrográfica.

8 AS RESPOSTAS SOCIAIS E TECNOLÓGICAS PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO

Até aqui o presente trabalho apresentou o contexto político-econômico da cadeia suinícola, sua evolução histórica no âmbito da região, a magnitude da pressão que é exercida sobre o ambiente, as modificações que provoca em termos de mudança na qualidade ambiental, bem como os principais instrumentos legais utilizados para tentar controlar a intensidade desses impactos. Por sua vez, o presente capítulo irá tratar das respostas tecnológicas que estão sendo empregadas para fazer frente ao processo de degradação ambiental provocado pela suinocultura. A preocupação central será, pois, a de avaliar em que medida as diferentes alternativas tecnológicas propostas podem contribuir para solucionar esse problema.

O reconhecimento de que a atividade suinícola, a partir do início da década de 90, estava provocando sérios problemas ambientais em diversas regiões do estado catarinense fez com que diversas instituições públicas, como é o caso da Embrapa suínos e Avese a Epagri, incorporassem de forma mais explícita essa questão como uma variável importante na sua agenda de ações consideradas prioritárias (OLIVEIRA et al., 1993).

No entanto, o fato de que tenha ocorrido essa institucionalização da variável ambiental e do discurso da sustentabilidade não significa que de fato tenha ocorrido um redirecionamento da pesquisa científica e tecnológica no sentido da geração e adoção de práticas mais sustentáveis. Desse modo, o presente capítulo preocupa-se em analisar em que medida as repostas da ciência e tecnologia estão contribuindo para a resolução dos problemas ambientais da atividade suinícola.

Para dar conta dessa tarefa, estruturamos o capítulo em torno dos seguintes aspectos: a) a evolução das respostas tecnológicas apresentadas para o controle da poluição provocada pela suinocultura no Estado de Santa Catarina; b) apresentação e análise das principais alternativas tecnológicas disponíveis para o enfrentamento da questão ambiental; 3) o papel das instituições públicas de pesquisa e difusão em relação ao problema ambiental da suinocultura e 4) considerações sobre os limites e potenciais das respostas tecnológicas propostas.

A metodologia empregada para a viabilização deste capítulo foi à coleta de dados primários, por meio de entrevistas baseadas em roteiros pré-estabelecidos com pesquisadores, técnicos e gestores da Embrapa, Epagri, e pelo acesso a dados de fontes secundárias relacionadas às linhas de investigação e difusão de tecnologias ambientais para a suinocultura.

8.1 Um breve histórico das respostas tecnológicas empregadas

Antes da apresentação das principais alternativas tecnológicas que estão sendo atualmente disponibilizadas para o enfrentamento da questão ambiental, apresenta-se uma breve periodização da evolução das principais respostas que a sociedade tem implementado para o controle da poluição por dejetos suínos no âmbito da Região Oeste do Estado de Santa Catarina. Na Figura 10 apresentam-se alguns eventos e publicações que se constituíram em referências importantes na discussão dessa questão. Os eventos selecionados não obedecem a nenhum critério metodológico mais rigoroso, pois têm apenas o objetivo de mostrar a evolução dos acontecimentos que provocaram maior impacto em termos de mudanças de práticas tecnológicas ou na perspectiva de abordagem do problema.

DÉCADA DE OITENTA
<p>PROGRAMA DE DEJETOS DA P.M DE CONCÓRDIA. (1983) PUBLICAÇÃO CIRCULAR TÉCNICA N 6; MANEJO E UTILIZAÇÃO DOS DEJETOS DE SUÍNOS - CONCÓRDIA - 1983 (KONZEN, Egídio) (EMBRAPA/CNPSA)</p> <p>PROJETO DE BIODIGESTORES PARA GERAÇÃO DE ENERGIA, CALOR E TRATAMENTO DOS DEJETOS EM PROPRIEDADES RURAIS DE SUINOCULTORES (1983)</p> <p>DIAGNÓSTICOS SOBRE A QUALIDADE BIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NO MEIO RURAL.</p> <p>SEMINÁRIO: OESTE EM BUSCA DO FUTURO CONCÓRDIA - 25 DE OUTUBRO DE 1988</p>
DÉCADA DE NOVENTA
<p>ENCONTRO DE CONCÓRDIA: MANEJO DE DEJETOS SUÍNOS: CARTA PROPOSTA DE AÇÃO CONJUNTA -CONCÓRDIA -SC. (25 DE OUTUBRO DE 1990)</p> <p>PROJETO MICROBASIAS I - EXECUÇÃO EPAGRI -1991-1999</p> <p>PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO E RECUPERAÇÃO BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RANCHO GRANDE: PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO E RECUPERAÇÃO (RELATÓRIO 1993)</p> <p>SEMINÁRIO CATARINENSE SOBRE TRATAMENTO E UTILIZAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS: Programa de melhoria ambiental para as regiões de maior concentração de produção de suínos do estado de Santa Catarina.</p> <p>MANUAL DE MANEJO E UTILIZAÇÃO DOS DEJETOS SUÍNOS (Série Documento N^o 27). OLIVEIRA, P.AV. (coord.) EMBRAPA - CNPSA, 1993. 188p</p> <p>PROGRAMA DE EXPANSÃO DA SUINOCULTURA E TRATAMETNO DE SEUS DEJETOS EM SANTA CATARINA. (FEVEREIRO DE 1994) BNDES</p> <p>CONVÊNIO EMBRAPA/CNPSA E UFSC - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1993.</p>

MONOGRAFIA QUANTIFICAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS RIOS PELA BIOMASSA DA SUINOCULTURA EM SANTA CATARINA (REGIÃO OESTE), estudo da comprovação da poluição dos mananciais de abastecimentos públicos / Telmo V. Garcia, Bernardo Beirith.

WORKSHOP SOBRE DEJETOS SUÍNOS - CONCÓRDIA -SC 15 E 16 DE ABRIL DE 1997

PROGRAMA ESTADUAL DE CONTROLE DO BORRACHUDO - 1996

PUBLICAÇÃO: O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO OESTE CATARINENSE (proposta para discussão).TESTA, V.M et al. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 247 p

DIAGNÓSTICO: BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA; DIAGNÓSTICO GERAL.

LEI DAS ÁGUAS: LEI 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

DISSERTAÇÃO: ESTUDOS COMPARATIVOS COM BIOESTERQUEIRA E ESTERQUEIRA PARA ARMAZENAMENTO E VALORIZAÇÃO DOS DEJETOS SUÍNOS. Dissertação de Mestrado PPGEA- USFC Autor: Hugo Adolgo Gosmann Orientador P. Belli Filho - 1997

PUBLICAÇÃO: GUIVANT, J. CONFLITOS E NEGOCIAÇÕES NAS POLÍTICAS DE CONTROLE AMBIENTAL: o caso da suinocultura", *Ambiente e Sociedade*. Vol.1, n.2, pp101-123, 1998. SUINOCULTURA E POLUIÇÃO NO OESTE DE SANTA CATARINA: os desafios de implementar uma política ambiental", Raizes, 1998

DIAGNÓSTICO DA SUINOCULTURA E AVICULTURA EM SANTA CATARINA. Autora: Elfride Anrain Lindner (Maio de 1999) Publicação da FIESC- Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina (IEL/SC)-Projeto Pegaso.

DECADA DE 2000

PROJETO DE PESQUISA: TECNOLOGIAS PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO POR DEJETOS E MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA SUINOCULTURA

PROJETO DE PESQUISA: DIAGNÓSTICO E REDUÇÃO DO POTENCIAL POLUENTE DOS DEJETOS DE SUÍNOS E DETERMINAÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL, NO SEU USO COMO FERTILIZANTE DO SOLO

PROJETO OESTE DE SANTA CATARINA - PROESC - CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO OESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis: SDM, 2002 36p.

PROJETO: PNMA II, ATRAVÉS DO COMPONENTE "GESTÃO INTEGRADA DE ATIVOS AMBIENTAIS", O PROJETO "CONTROLE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DECORRENTE DA SUINOCULTURA EM SANTA CATARINA". (1ª FASE 2002-2004)

PROJETO GESTAR ARIRANHA (2003-2005)

AGENDA 21 DE SANTA CATARINA (2003)

PROJETO MICROBACIAS II - (2003-2008)

TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTAS (TAC) DA SUINOCULTURA DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO CONSÓRCIO LAMBARI (2002-2005)

PROJETO DE PESQUISA: VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA O MANEJO, TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DOS DEJETOS DE SUÍNOS EM SANTA CATARINA - PEQUENAS E MÉDIAS PRODUÇÕES. (UFSC, EMBRAPA, EPAGRI, UNOESC)

FÓRUM CATARINENSE PERMANENTE PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL POR DEJETOS SUÍNOS. (2004)

Figura 10 – Principais acontecimentos relacionados com a questão ambiental da suinocultura no estado de Santa Catarina

Fonte: Dados do autor

8.1.1 A década de 70

No início da implantação da suinocultura industrial na Região Oeste catarinense, no período que vai do início dos anos 60 até final da década de 70, não havia maiores preocupações com a questão dos dejetos, tanto que os próprios técnicos recomendavam que os produtores construíssem suas instalações o mais próximo possível dos cursos d'água, como forma de facilitar a remoção dos dejetos. Nesse período não se questionava o efeito poluidor provocado pelos dejetos quando lançados nos cursos d'água. A utilização do adubo orgânico para a fertilização das áreas agrícolas acontecia em pequena escala, haja vista a inexistência de estruturas adequadas que permitissem o recolhimento dos dejetos. Além disso, o seu emprego não era estimulado pelos órgãos de assistência técnica, pois se acreditava que a utilização de adubos de síntese química era mais vantajosa, quer pelo aspecto econômico, quer pela maior facilidade no transporte, na aplicação e na utilização em doses mais adequadas às exigências das culturas.

Os aspectos ambientais relacionados ao despejo dos dejetos nos cursos d'água não eram percebidos pela maioria dos produtores e pelos próprios técnicos como um problema, possivelmente devido ao fato de a atividade encontrar-se dispersa em milhares de pequenas unidades de produção, possivelmente a razão pela qual a capacidade de autodepuração da maioria dos rios e córregos da região não fosse ultrapassada até uma determinada época. Essa prática, inclusive, era justificada por muitos agricultores como uma forma de alimentar os peixes.

8.1.2 A década de 80

No final dos anos 70 surgiram as primeiras preocupações com as conseqüências ambientais provocadas pelo excesso de dejetos que eram lançados nos rios, mas a grande maioria dos suinocultores ainda não aproveitava ou aproveitava apenas parcialmente os dejetos gerados pela atividade. Um diagnóstico realizado entre os produtores integrados das principais agroindústrias do Estado de Santa Catarina mostrou que 44,6% deles costumavam aproveitar os dejetos para fertilização das áreas de lavoura, embora apenas 9,25% possuíssem esterqueiras, o que, por certo, representava um aproveitamento apenas parcial dos resíduos (EMBRAPA,1979).

Abramovay (1999, p.5) descreve da seguinte forma a situação dos dejetos na região Sul no início da década de 80:

Até hoje se constata na região Sul pocilgas na beira dos córregos em que corria o esterco suíno e esta era a forma típica de construção até o início dos anos 1980: nenhum reaproveitamento do esterco nas plantações, salvo nas hortas em torno das residências. É que o trabalho envolvido na preparação dos compostos orgânicos e sobretudo em seu transporte às plantações ainda podia ser evitado uma vez que existiam dentro das propriedades - embora em franco processo de exaustão - superfícies em que se praticava a rotação de terras.

Todavia, a partir de meados dos anos 80, a situação começa a ganhar um contorno de problema ambiental com a divulgação, pelo serviço de extensão rural do Estado de Santa Catarina (ACARESC), de um levantamento demonstrando que 85% das fontes de abastecimento d'água utilizadas pela população do meio rural estavam contaminadas por coliformes fecais, principalmente devido ao manejo inadequado das dejeções animais. Esse levantamento teve grande repercussão junto à opinião pública estadual e motivou a realização de novos diagnósticos, que confirmaram o estado de generalizada contaminação das águas (SANTA CATARINA, 1997).

Por sua vez, as alternativas para o enfrentamento dessa situação recomendavam a proteção das fontes e maiores critérios técnicos no emprego da adubação orgânica. Além disso, as prefeituras dos municípios com maior produção de suínos passaram a desenvolver programas estimulando os agricultores a construir esterqueiras e a empregar os dejetos como fertilizante das áreas de lavoura. Essas prefeituras passaram a fornecer máquinas para a abertura de fossas e ainda colocavam à disposição dos agricultores tratores e equipamentos a preços subsidiados para que os dejetos pudessem ser transportados.

Também é desse período o projeto de biodigestores para a geração de energia, calor e tratamento dos dejetos em propriedades rurais de suinocultores, cujo enfoque inicial era o energético, ou seja, o fornecimento de energia às propriedades rurais através do biogás. No entanto, como a maior parte das propriedades rurais do estado que se dedicavam à suinocultura já possuíam energia elétrica e o biogás produzido era insuficiente para atender às necessidades básicas de energia de uma família, a ênfase do programa aos poucos foi se deslocando para o enfoque sanitário, mas esse tema ainda era pouco relevante na época e o programa, por uma série de razões, acabou sendo extinto em meados da década de 80 (este assunto será examinado com mais detalhes no item 8.3).

Nesse período, apesar de já existirem as regulações ambientais e sanitárias que poderiam ser empregadas no controle ambiental da atividade suinícola, os dispositivos legais eram desconsiderados nas decisões de técnicos e produtores. A legislação era apenas invocada

em situações excepcionais, como naquelas decorrentes de danos ambientais que resultassem em prejuízo direto para alguma pessoa ou comunidade (por exemplo, o vazamento de esterqueiras com mortandade de peixes e/ou água dos rios contaminada, tornando-se imprópria para o consumo animal). Assim, somente nessas situações extremas a entidade ambiental responsável pela aplicação da legislação (FATMA) acabava sendo acionada para que tomasse as providências legais (LINDNER, 1999).

No âmbito da pesquisa agropecuária destacavam-se os trabalhos realizados pela Embrapa, sob a responsabilidade da sua unidade de pesquisa localizada no município de Concórdia, sobre o emprego do aguapé (*Eichornia crassipes*) na redução do poder poluente dos dejetos lançados nos rios. Também tiveram destaque os trabalhos de Konzen (1983) que determinou o volume dos dejetos produzidos pelos suínos nas diferentes fases do sistema de produção, valores que, apesar das transformações que sofreu a suinocultura desde então, continuam sendo usados como referência para a elaboração de projetos técnicos e definição de normas ambientais. Por sua vez, a Epagri, através do seu Centro de Pesquisa da Pequena Propriedade –(CPPP), passou a dedicar-se a estudos relacionadas à definição das doses e formas mais adequadas de utilização dos dejetos na adubação de culturas de importância regional, principalmente milho e feijão.

8.1.3 A década de 90

A década de 90 constitui-se, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, em 1992, marco definitivo para a questão ambiental no Brasil e no mundo, pois nesse encontro é que foram lançados os mais importantes documentos sobre os principais temas que ameaçam o planeta, entre os quais a Agenda 21.

Em relação aos dejetos suínos, aconteceu no mês de outubro de 1990, na sede da Embrapa Suínos e Aves, um encontro reunindo agroindústrias, a Embrapa, a Epagri, a ACCS, a Universidade Federal de Santa Catarina e a FATMA, com o objetivo de definir uma estratégia para o enfrentamento dos problemas ambientais provocados pela suinocultura. Entre as resoluções, foi proposto o desenvolvimento de um programa integrado entre as diversas entidades visando o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao dimensionamento de esterqueiras e biodigestores; aos equipamentos mais adequados para transporte e uso racional dos dejetos; ao conhecimento da aptidão dos solos para diferentes culturas e ao

impacto ambiental dos dejetos usados como fertilizantes, além de técnicas de tratamento e valorização dos dejetos de suínos. Esse evento representou um passo importante para a aproximação de diversos técnicos e entidades que estavam percebendo a necessidade do desenvolvimento de ações articuladas para o enfrentamento da problemática que crescia em importância, tanto por mudanças na percepção de segmentos da sociedade quanto pela própria expansão e concentração da atividade em determinadas regiões do Estado.

A partir de então ocorreram diversos outros eventos e programas que transformaram a problemática dos dejetos da atividade suinícola de uma questão de interesse agrônomo em um reconhecido problema ambiental. Os principais programas que se desenvolveram durante os anos 90 abordando direta ou indiretamente a questão ambiental da suinocultura foram: o Programa Microbacias I, o Programa de expansão da suinocultura e controle dos seus dejetos e o Programa de controle dos mosquitos borrachudos. Apesar das especificidades de cada um desses programas, a estratégia adotada para enfrentar o problema dos dejetos era a mesma, ou seja, a construção de estruturas para o armazenamento dos dejetos (esterqueiras e bioesterqueiras) e o uso deles nas áreas de lavoura. A justificativa para esse enfoque devia-se ao resultado de um levantamento realizado pela Epagri junto aos produtores integrados, o qual apontava que, no início da década de 90, apenas 15% das granjas suinícolas possuíam estruturas para o armazenamento dos dejetos (TRAMONTINI, 1999 citado por PERDOMO, 2001).

Além disso, outros dois aspectos merecem ser salientados em relação ao período: um diz respeito à exigência de licenciamento ambiental para todas as granjas suinícolas que utilizassem os recursos do **Programa de expansão da suinocultura e controle dos dejetos**, e o outro se refere ao papel do Ministério Público, que passou a acionar juridicamente os suinocultores responsáveis por vazamentos de esterqueiras ou lançamento de dejetos nos recursos hídricos. Essas ações judiciais, mesmo que fossem reduzidas quando se compara ao número total de eventos de poluição que ocorreram no período, receberam grande notoriedade quer pelo seu ineditismo, quer pelo que representaram em termos simbólicos na visão dos produtores rurais da região.

As ações de pesquisa nesse período destacaram-se pela formalização de um programa interinstitucional envolvendo a Embrapa Suínos e Aves e a Universidade Federal de Santa Catarina, com o objetivo de desenvolver e disseminar metodologias e tecnologias preventivas e corretivas da poluição decorrente da suinocultura, bem como para capacitar os profissionais

de órgãos públicos e privados ligados à questão do saneamento ambiental rural. Essa parceria entre Embrapa e UFSC, ainda na década de 90 começou a divulgar os primeiros resultados e passou a fomentar um crescente número de pesquisas voltadas para a questão dos dejetos, notadamente aquelas desenvolvidas por estudantes de cursos de pós-graduação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

Além disso, foi decisivo para o desenvolvimento de pesquisas na área ambiental o rapasse de recursos pelo governo do Estado de Santa Catarina, através do Fundo Rotativo de Estímulo à Pesquisa Agropecuária do Estado de Santa Catarina (FEPA), para que a Embrapa Suínos e Aves pudesse montar parte da infra-estrutura necessária para a realização de experimentos visando a validação de alternativas de tratamento dos dejetos suínos.

A década de 90 também foi marcada pela realização de diagnósticos ambientais em algumas sub-bacias hidrográficas com elevada concentração de suínos. Através de equipe multidisciplinar composta por pesquisadores e técnicos do CIRAM/Epagri foram realizados diversos levantamentos envolvendo as condições do solo, água, população animal e outras informações que permitiram dar uma visão mais completa da situação ambiental dessas bacias. Um dos desdobramentos desses trabalhos foi, através do Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II), a implementação, na sub-bacia do Lajeado Fragosos e na sub-bacia do Coruja-Bonito, em Braço do Norte, do projeto “Controle da Degradação Ambiental Decorrente da Suinocultura em Santa Catarina”. Outra característica desse período é uma maior presença de empresas públicas e privadas que identificavam nos dejetos suínos um mercado promissor. Assim, intensificou-se a venda de bebedouros e comedouros que exploravam a sua suposta vantagem ambiental, empresas vendiam bactérias que reduzem o poder poluente e o odor dos dejetos, outras comercializaram lonas plásticas destinadas ao revestimento das estruturas de armazenagem e indústrias tentaram adaptar sistemas de tratamento desenvolvidos para problemas de dejetos humanos ou de efluentes industriais para o tratamento dos dejetos suínos; também cresceu a comercialização de máquinas e equipamentos destinados à distribuição dos dejetos suínos, tais como tanques e bombas para aspersão. Além disso, surgiram novas empresas de prestação de serviço que oferecendo soluções tecnológicas na área de tratamento e utilização dos dejetos suínos. Em resumo, a cadeia suinícola amplia e diversifica o leque de componentes relacionados à questão ambiental.

8.1.4 A década de 2000

Em virtude da crise que a elevação dos juros do Programa de expansão da suinocultura e controle dos seus dejetos provocou para milhares de suinocultores, a discussão da questão ambiental da suinocultura até o final da década de 90 não apresentava um clima favorável. No entanto, superados os efeitos mais críticos desse período, que coincidiu com a chegada do novo milênio, surgiram novos projetos com esse propósito, entre os quais destacaram-se: o Programa Microbacias II, o Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA II) e o Projeto Gestar–Ariranha.

Os aspectos comuns entre os Programas foram a adoção do enfoque da bacia hidrográfica como unidade básica de intervenção, a preocupação com a participação da comunidade em diferentes etapas e a questão dos dejetos como um dos principais problemas a ser enfrentado. Entretanto, percebia-se uma diferença de ênfase entre eles, pois enquanto o PNMA II priorizava as alternativas tecnológicas e o Gestar–Ariranha enfatizava a importância da mobilização e participação da comunidade, o Microbacias preocupou-se com a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável para o meio rural (SIMON, 2003).

Do ponto de vista da ciência e tecnologia, o período caracterizou-se pelo estímulo, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) - Arranjos Produtivos Locais, à formação de uma rede de cooperativas em Santa Catarina envolvendo a EPAGRI, a EMBRAPA, a UFSC, a UNOESC, rede que se estruturou em torno do projeto Validação de tecnologias para o manejo, tratamento e valorização dos dejetos de suínos em Santa Catarina – Pequenas e Médias produções, o qual possuía os seguintes objetivos: validar sistemas de armazenamento e de tratamento de dejetos para as pequenas e médias propriedades para o controle da poluição, agregando valores com o uso de biofertilizantes e o aproveitamento energético do biogás e da energia solar; impulsionar o uso de plataforma de compostagem para a transformação dos dejetos líquidos de suínos em fertilizantes orgânicos; implementar sistemas de produção de suínos em cama sobreposta; avaliar e determinar a capacidade de suporte do solo em áreas de aplicação intensiva de dejetos suinícolas, integrados à produção de alimento e controle da poluição.

Os resultados preliminares do Projeto Validação de tecnologias para o manejo, tratamento e valorização dos dejetos de suínos em Santa Catarina – Pequenas e Médias produções foram apresentados durante o Seminário sobre Tecnologias para Dejetos Suínos, realizado em Florianópolis no período de 13 a 15 de setembro de 2004, oportunidade em que

se pôde perceber que, em termos de eficiência, as alternativas tecnológicas propostas eram bastante promissoras, todavia os custos para que tais sistemas pudessem ser internalizados no âmbito das unidades produtivas precisam ser melhor analisados. Além disso, constatou-se a volta dos biodigestores como uma das tecnologias presente em todos sistemas integrados de tratamento, embora sua viabilidade pareça depender de um apoio oficial a ser melhor definido.

8.2 Tecnologias para o controle da poluição

A produção de suínos na região está baseada no sistema de manejo dos dejetos na forma líquida, ou seja, com grandes volumes de água (a concentração de sólidos totais é inferior a 6%). Nesse sistema, as instalações onde os animais são confinados possuem piso do tipo compacto, ripado total ou parcial, e a coleta dos dejetos produzidos (fezes + urina + perda de água nos bebedouros + água utilizada na limpeza) é realizada internamente, sob o piso, ou externamente, em canaletas abertas que conduzem os dejetos para esterqueiras ou lagoas de armazenamento. O lado positivo do sistema é o baixo requerimento de trabalho. Os animais permanecem razoavelmente limpos, e os dejetos podem ser manejados utilizando-se uma combinação de diversos equipamentos, tais como bomba, aspersores e tanques de distribuição. Por sua vez, os aspectos negativos estão relacionados ao odor que emana dos dejetos durante as etapas de coleta, armazenamento e aplicação, às grandes estruturas para o armazenamento, à baixa quantidade de nutrientes, ao risco de poluição devido ao vazamento das estruturas de armazenamento e a maior facilidade de escorrimento no momento de aplicação (OLIVEIRA et al,1993; BARRINGTON; CAP, 1991; OLIVEIRA, 2000).

Nesse sistema podem existir até seis etapas de manejo dos dejetos: produção, coleta, armazenagem, tratamento, transferência e utilização. Na seqüência se apresentam alguns pontos críticos existentes em relação a essa forma de manejo dos dejetos.

8.2.1 Produção

A quantidade diária de dejetos produzidos depende do número de animais existentes, do sistema de produção utilizado (confinado, ao ar-livre, extensivo);do tipo de produção (ciclo completo, produtor de leitões, produtor de terminados, produtor de reprodutores) e da quantidade de água utilizada na limpeza das instalações (OLIVEIRA et al, 1993).

Por sua vez, a quantidade de água presente nos dejetos depende do tipo de instalação e equipamentos utilizados na granja e da forma de limpeza das instalações. Além disso, perdas provocadas por vazamentos, escoamento (*run-off*) e evaporação podem ser altas, resultando em dejetos com baixo conteúdo de matéria seca, o que aumenta os custos e o consumo de combustíveis fósseis para o seu transporte (JACKSON, 1998; SCHERER et al, 1996).

A composição dos dejetos está bastante influenciada pela alimentação utilizada e pela fase de vida dos animais. Segundo Jelinek (1977 citado por OLIVEIRA et al., 1993), o volume de dejetos produzidos pelos suínos varia de acordo com o desenvolvimento ponderal dos animais, variando de 8,5% a 4,9% de seu peso vivo/dia para a faixa de 15 a 100 kg. Todavia, existem muitas controvérsias quando se trata de utilizar esses valores em termos de cálculo para dimensionamento de estruturas de armazenagem, sistemas de tratamento e área agrícola necessária para a deposição dos dejetos.

Por exemplo, no diagnóstico da suinocultura dos produtores do Consórcio Lambari, utilizaram-se como referência de cálculo para estimar a situação dos produtores frente à legislação os valores da IN-11 da FATMA. Porém se os valores adotados fossem outros, apresentados por outros autores (Tabela 22), a situação ambiental da microrregião apresentaria um panorama ainda mais crítico.

Tabela 22 – Estimativas de volume de dejetos por tipo de criação segundo diferentes fontes

Tipo de Produção	Produção média (l)	Produção média (l)			Produção média (l)
		Diluição			
		Pouca	Média	Grande	
Fonte:	Embrapa 2004	Perdomo et al (1999)			Instrução IN- 11
UPT	10,9	7,5	11,2	15,0	7,0
UPL	42,9	60,0	90,0	120,0	22,0
UCC	102,5	100,0	150,0	200,0	60,0

Legenda: UPT –unidade de crescimento e terminação de leitões, UPL – unidade de produção de leitões; UCC – unidade de criação de leitões

Fonte: Tabela adaptada de Embrapa Suínos e Aves (1997, 2004)

Essa diversidade nos índices técnicos tem servido, inclusive, como pretexto para que não se adotem determinadas alternativas tecnológicas. Por exemplo, na implementação do TAC, o órgão ambiental (FATMA) revogou a recomendação, permitindo que o volume das estruturas de armazenagem dos dejetos fosse 30% inferior ao valor constante na IN-11, desde que a granja utilizasse o tipo de bebedouro definido como ecológico. No entanto, as

agroindústrias estão reivindicando que essa redução continue vigorando, pois a sua revogação fará com que um contingente expressivo de granjas tenha que aumentar o volume de seus depósitos, o que acarretará um maior dispêndio de recursos para os suinocultores e agroindústrias, bem como um atraso no processo de licenciamento. Outro aspecto a ser considerado nessa discussão é de que, mantido esse índice de redução no volume, a área necessária para a deposição dos dejetos também ficará reduzida nessa mesma proporção, haja vista que a dose de dejetos por hectare é definida em função do volume total produzido e não da efetiva composição dos dejetos em termos de nutrientes.

Os argumentos utilizados pelos técnicos representantes das agroindústria enfatizam que o consumo de água nas propriedades foi reduzido devido a uma série de medidas técnicas e que o parâmetro empregado pela FATMA está defasado; todavia, outros aspectos relacionados a essa questão foram intencionalmente omitidos. Por exemplo, não basta que o produtor utilize um determinado tipo de bebedouro para que o consumo de água seja automaticamente reduzido, pois para tanto é necessário que toda a rede hidráulica esteja perfeitamente ajustada, situação essa que raramente acontece nas condições de campo (DALLA COSTA et al., 2000). Além disso, o período mínimo que os dejetos devem ficar armazenados é recomendado levando-se em conta tanto o período de tempo necessário para sua estabilização biológica, quanto as questões relacionadas a possibilidade de distribuição dos dejetos nas áreas agrícolas, pois em determinados períodos do ano verifica-se a ausência de áreas disponíveis para a aplicação dos dejetos, bem como escassez de equipamentos necessários para realizar a distribuição.

Assim, ao invés de se aceitar automaticamente que toda a instalação que aloje animais tenha o seu volume reduzido em 30% por cento, dever-se-ia contextualizar tal recomendação, através de estudos técnicos, em função da rede hidráulica da granja e, principalmente, das condições efetivas de distribuição dos dejetos disponíveis em cada propriedade.

No entanto, além de proporcionar a redução quantitativa dos dejetos, existe a possibilidade de se trabalhar no aspecto qualitativo dos dejetos. Nesse sentido, o manejo da nutrição tem sido apontado como possuidor de um grande potencial para minimizar os problema da poluição, pois é mais fácil e econômico evitar excessos nutricionais do que encontrar alternativas para dar destino ao excesso de nutrientes que estão presentes nos dejetos (LUDKE; LUDKE, 2002).

Entre os principais componentes poluidores dos dejetos suínos encontram-se o nitrogênio e o fósforo. Além dos macronutrientes, os dejetos de suínos, devido à suplementação mineral oferecida aos animais, contêm micronutrientes como o Zn, Mn, Cu e Fe, que, em doses elevadas, também podem ser tóxicos às plantas. A indústria de ração costuma usar doses elevadas de Zn (3.000 ppm) e de Cu (250 ppm) na ração de leitões para a prevenção de diarreias e como estimulante do crescimento, respectivamente (PERDOMO et al., 2000).

Produtores e nutricionistas atualmente têm como objetivo a maximização individual da performance dos suínos, mas, atingindo esse objetivo, ocorre a suplementação de nutrientes nas dietas, o que resulta em elevação na quantidade de N, P, K e outros nutrientes nas fezes e urina dos suínos. No caso dos suínos, é estimado que somente de 35% a 45% do nitrogênio protéico consumido é transformado em produto animal. Dessa forma, resultados de pesquisa que compararam um regime alimentar especialmente formulado versus a alimentação clássica dos suínos indicaram que se pode reduzir 30% da sua DBO, 40% do teor de sólidos e 30% de nutrientes com esta última. Para tanto as dietas deveriam ser formuladas com menores margens de segurança, baseadas nos conhecimentos das exigências nutricionais dos animais nas diferentes fases de produção e também conhecendo melhor a qualidade nutricional dos ingredientes disponíveis para a alimentação dos suínos (PENZ JR, 2000; EMBRAPA SUÍNOS E AVES, 2003). Os autores apontam que seria possível uma redução da perda de nitrogênio e de fósforo na ordem de 30% a 40%..

Em que pese o reconhecimento da possibilidade de reduzir a poluição através da formulação de dietas mais adequadas, essa alternativa não é efetivamente empregada em nível de campo. As dificuldades para a adoção voluntária dessas medidas estão relacionadas à possível elevação no custo de algumas rações, a alterações no manejo da alimentação dos animais e à necessidade de introdução de novos equipamentos (comedouros automáticos) que facilitassem a adoção de determinadas práticas, como a restrição alimentar no período final da fase de terminação dos animais. No entanto, na opinião de alguns técnicos, esses entraves seriam superados se a atual legislação ambiental que estipula a quantidade de dejetos fosse aplicada, se ao invés de ser determinada pelo volume dos dejetos passasse a ser realizada pela quantidade de nutrientes presentes na dieta, ou seja, através da adoção de um balanço de nutrientes da propriedade (SEGANFREDO, 2000).

Para a atual realidade da suinocultura catarinense essa possibilidade pode até ser considerada um pouco sofisticada, dada a existência de outros problemas mais básicos que ainda não foram superados, tais como a própria ausência ou insuficiência de estruturas de armazenagem dos dejetos em muitas granjas, mas pode-se esperar que, num futuro não muito distante, o Brasil, a exemplo dos países europeus e dos Estados Unidos, terá que adotar essa medida.

Outro aspecto refere-se à necessidade de avaliações mais detalhadas quanto aos impactos econômicos e ambientais que essa medida pode representar. Assim, caso uma dieta específica possa permitir, por exemplo, a redução da excreção do N presente nos dejetos em 10%, e caso os custos para tal prática não afetem significativamente os custos de produção, a legislação poderia estabelecer que todas as empresas fornecedoras de ração adotassem tal dieta. Essa regra não seria de difícil implementação e apresentaria um resultado rápido e comprovado em termos de redução do potencial poluidor. Além disso, teria o papel didático de mostrar que o peso da legislação não recai apenas sobre os suinocultores.

8.2.2 Coleta dos dejetos

A forma de coleta é bastante variável em função do tipo de instalação projetada para cada fase da vida do animal. No entanto, na região estudada predomina a utilização de baias com piso compacto e com calhas externas para captação dos dejetos. As calhas são construídas com pequenos desníveis, com o objetivo de facilitar o escoamento dos dejetos pela força da gravidade.

Em relação a essa etapa estão sendo adotadas medidas corretivas que visam a redução na quantidade de água empregada na limpeza das baias e pequenas alterações construtivas que proporcionam uma maior eficiência nessa fase do processo. Nesse sentido, o emprego de equipamentos de limpeza com alta pressão e baixo volume, juntamente com a adoção de medidas construtivas que impeçam a entrada de água da chuva no sistema, constitui-se numa medida simples, mas com elevado impacto na redução do consumo de água (PERDOMO, 1999).

8.2.3 Armazenagem

O armazenamento dos dejetos muitas vezes é confundido com *tratamento*, embora muitas formas de armazenar não promovam qualquer ação nesse sentido. Conceitualmente, a

armazenagem consiste em colocar os dejetos em depósitos adequados durante um determinado tempo, com o objetivo de fermentar a biomassa (forma de digestão anaeróbica) e reduzir os patógenos presentes. Todavia, por não ser um sistema de tratamento, fica aquém dos parâmetros exigidos pela legislação ambiental para lançamento em corpos d'água e a sua utilização como fertilizante requer cuidados especiais (GOSMANN, 1997; DIESEL et al., 2001).

Entre as alternativas de armazenamento dos dejetos, as mais utilizadas são a esterqueira e a bioesterqueira. O diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do Consórcio Lambari, SC, constatou que 97,8% dos produtores integrados possuem sistema de armazenamento, mas entre os produtores não integrados, 16,9% ainda não contam com estruturas para estocagem dos dejetos. Entretanto, apesar de a maioria das granjas possuírem sistemas de armazenagem, 67,6% das propriedades possui déficit nessa capacidade.

A esterqueira é um depósito que tem por objetivo captar o volume de dejetos líquidos produzidos num sistema de criação durante um determinado período de tempo (a legislação estabelece um tempo mínimo de 120 dias) para que ocorra a fermentação anaeróbica da matéria orgânica. A carga de abastecimento é diária, permanecendo o material em fermentação até a sua retirada. Já a bioesterqueira consiste numa adaptação da esterqueira convencional para melhorar a eficiência no tratamento do dejetos pelo aumento de seu tempo de retenção (GOSMAN, 1977).

8.2.4 O tratamento dos dejetos

Para aquelas unidades de produção onde existe superávit de dejetos em relação à área agrícola disponível para a reciclagem, preconiza-se que uma das principais alternativas seria o emprego de sistemas de tratamento que proporcionem a redução da carga da orgânica e de nutrientes a padrões que permitam o seu lançamento diretamente nos curso d'água (PERDOMO, 2000; BELLI, 2001).

Através de um inventário das tecnologias de tratamento atualmente disponíveis foi constatada a existência de cinco alternativas relacionadas ao tratamento preliminar, três ao tratamento primário, dezoito ao tratamento secundário, quatro ao tratamento terciário e quatorze aos sistemas de tratamento integrados, ou seja, combinam diversas alternativas, de acordo com o destino que será dado aos dejetos (PERDOMO et al, 2003).

Um dos sistemas integrados de tratamento dos dejetos difundidos na região é o denominado Sistema Embrapa/UFSC, que consiste na utilização de um tanque de recepção, seguido por um decantador de palheta, duas lagoas anaeróbias, uma lagoa facultativa, uma de aguapé e de um depósito para armazenagem do lodo removido pelo decantador. O sistema possui um desempenho que permite a remoção de 92% dos sólidos totais, 98% da DBO%, 92% do N, 96% do P e 99,99% dos coliformes fecais. A grande vantagem apresentada por esse sistema é o seu baixo custo de investimento, aproximadamente R\$ 120,00 por matriz instalada em regime de ciclo completo, bem como a simplicidade de operação (PERDOMO et al., 2003).

Apesar dos resultados satisfatórios que os sistemas de tratamento integrado têm apresentado em unidades experimentais, existem muitas dúvidas quanto à exequibilidade dessa tecnologia nas *condições de campo* da suinocultura catarinense. Para alguns o problema se deve aos elevados custos de investimentos necessários para a sua implantação, custos esses que devem ser totalmente arcados pelos suinocultores, pela ausência de programas de incentivo; para outros, os sistemas seriam viáveis apenas para as grandes unidades de produção, que conseguem alocar um operador especificamente para acompanhar essa atividade, condição difícil de ser atendida no âmbito das unidades familiares que apresentam escassez de mão-de-obra.

Além disso, existe o aspecto legal que limita a utilização dessa tecnologia, pois, segundo a legislação estadual, a eficiência do sistema de tratamento dos dejetos líquidos deve assegurar a redução de 80% da carga poluidora ou o lançamento máximo de 60 mg/l de carga orgânica, expressa em DBO5, e não conferir ao corpo receptor de água padrões que estejam em desacordo com o que está previsto na legislação. Assim, como na Região Oeste a DBO da maioria dos rios já está acima do que preconiza a legislação, não é possível, como regra geral, realizar qualquer lançamento de efluente ao rio, ou seja, é efluente zero. (LINDNER, 1999).

O diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do consórcio Lambari, SC, constatou que 12 produtores possuem biodigestores e 143 lagoas anaeróbias como forma de tratamento dos dejetos. Todavia, os dados do diagnóstico não nos permitem concluir que as lagoas existentes podem ser consideradas como sistemas de tratamento, já que muitas funcionam apenas como local para depósito dos dejetos. As razões apontadas por alguns dos entrevistados (produtores e técnicos) para a não adoção dessa alternativa dizem respeito ao custo elevado para a implantação dos sistemas, à dificuldade para sua

operacionalização e à falta de área para instalação. Uma frase dita por um técnico da extensão rural, todavia, sintetiza a opinião predominante em relação aos sistemas de tratamento dos dejetos: “São caros, dão muito trabalho e não funcionam direito” .

Por isso, estudos como aqueles que estão sendo realizados através do projeto Validação de tecnologias para o manejo, tratamento e valorização dos dejetos de suínos em Santa Catarina - pequenas e médias produções de suínos, realizado no âmbito do Programa de Cooperação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento Regional, do Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, poderão dar um maior subsídio em relação à eficiência, custo e efetivo potencial dessa tecnologia para a realidade da suinocultura catarinense.

8.2.5 Transporte

Consiste no processo de mover os dejetos do ponto de onde são coletados e armazenados até o local de sua destinação no solo. Na região pesquisada os dejetos são transportados principalmente por tanques distribuidores tracionados por tratores, com capacidade de 3.000 a 4.000 litros.

a) A questão dos custos de transporte e distribuição dos dejetos

Apesar do valor agrônômico dos dejetos ser inquestionável, sua utilização na agricultura deve ser feita de maneira cuidadosa, de modo a não provocar danos ao ambiente e que seja ao mesmo tempo economicamente viável (SCHERER et al, 1996; SEGANFREDO, 2000).

O grande entrave no emprego dos dejetos dos sistemas confinados de produção de suínos deve-se ao fato de que eles são excessivamente líquidos e, portanto, com pequena quantidade de nutrientes, fato este que dificulta o seu transporte de forma economicamente viável para distâncias superiores a 3 quilômetros, quando transportados pelos tanques e distribuidores (CHIUCHETTA; OLIVEIRA, 2002). Essa situação faz com que o produtor tenha dificuldade, inclusive, para c transferir esses dejetos para área de terceiros, o que estimula a aplicação contínua de elevadas doses nas áreas mais próximas do local de geração dos dejetos, fato que agrava o potencial de riscos ambientais (PILLON, 2001)

O transporte e distribuição dos dejetos são aspectos especialmente problemáticos naqueles municípios onde existe uma maior concentração da atividade suinícola, uma vez que o encargo para a realização desse serviço ainda está dependendo da participação do setor

público. Os produtores, em sua grande maioria, não têm condições de adquirir equipamentos próprios para tal serviço, e as agroindústrias integradoras, por sua vez, não entendem que essa atividade seja de sua responsabilidade; recai então o problema sobre as administrações municipais, que se vêem obrigadas a investir elevados recursos na aquisição de máquinas e equipamentos destinados à abertura de depósitos para armazenagem, bem como em equipamentos destinados à distribuição dos dejetos.

Além disso, a operacionalização dessas patrulhas de máquinas pelas prefeituras municipais representa um foco permanente de tensões entre os produtores e as administrações municipais, uma vez que é praticamente impossível atender satisfatoriamente à grande demanda existente para esse tipo de serviço, principalmente pelo fato de que essa demanda se concentra em determinados períodos do ano, próximos à implantação das culturas de verão (milho e feijão). Por sua vez, as prefeituras reclamam que esse tipo de prestação de serviço, normalmente subsidiado, está cada vez mais difícil de se manter, num contexto de dificuldades financeiras.

Esse fato motivou que alguns municípios, pressionados pelo desgaste político e financeiro acarretado pela prestação desse serviço, optassem pelo repasse das máquinas e equipamentos para associações de produtores. A adoção dessa medida possibilitou um avanço importante na melhoria dos serviços, pois a utilização das máquinas não ficou limitada ao horário pouco flexível dos funcionários públicos municipais e permitiu uma maior descentralização dos serviços, mas as associações reclamam que os preços praticados são inviáveis para cobrir os custos operacionais das máquinas e equipamentos .

Para que se possa ter uma idéia do que significa a magnitude desse transporte, considerando-se os dados do diagnóstico, as 3.821 granjas de suínos levantadas produzem cerca de 3.500.000 metros cúbicos de dejetos por ano, os quais, caso totalmente transportados através de tratores e tanques, demandariam o total de 380 mil horas de distribuição, o que equivaleria a um custo anual de aproximadamente dezesseis milhões de reais⁵⁶. Considerando-se, porém, que seja possível a aplicação dos dejetos em 200 dias/ano, torna-se necessária a existência de uma frota de duas centenas de tratores e distribuidores trabalhando exclusivamente nessa tarefa.

⁵⁶ O custo hora/hora trator e distribuidor para aplicação dos dejetos na região está estimado em 43,00 (SEGANFREDO ; GIROTTO,2004). No entanto, boa parte desse custo é suportado pelas prefeituras municipais, via repasse de máquinas e equipamentos para as associações de produtores a custo zero, ou então através do subsídio da hora trator.

Do ponto de vista do produtor individual, a grande reclamação diz respeito aos custos, principalmente dos que trabalham em sistema de parceria com as agroindústrias, pois ele arcam com todas as despesas para distribuir os dejetos. Como as áreas aptas para aplicação dos dejetos normalmente se localizam nas partes mais altas das propriedades e são, portanto, distantes das instalações, o tempo médio gasto para o transporte dos dejetos torna-se bastante elevado, o que faz com que os custos se tornem ainda maiores. Exemplificando, um produtor com 300 suínos em sistema de parceria produz, em média, aproximadamente 250 metros cúbicos de dejetos por lote de animais, os quais demandam cerca de 28 horas de trator para serem distribuídos. Assim, considerando-se o preço hora de distribuição de R\$ 25,00, o produtor gasta setecentos reais para o transporte e deposição dos dejetos. Se a remuneração média por lote de suínos vendidos é de R\$ 3.000,00, cerca de 20% a 23% da remuneração do lote é comprometido no manejo dos dejetos.

Entretanto, deve-se considerar que parte dessas despesas pode ser recuperada graças ao poder fertilizante dos dejetos, uma vez que reduz a necessidade de aquisição de adubos de síntese química, isso caso o produtor utilize esses dejetos em sua propriedade, pois no caso de transferência para áreas de terceiros esse benefício deixa de existir.

8.2.6 Utilização

Os dejetos podem ser utilizados na fertilização das lavouras, como alimentação para peixes ou na alimentação de ruminantes. Podem ser ainda desidratados e transformados em compostos minerais para uso como fertilizante agrícola, bem como utilizados para a produção do gás metano com finalidade energética.

a) A utilização dos dejetos como fertilizante agrícola

Os dejetos contêm nutrientes essenciais que podem satisfazer as exigências das culturas se aplicados no solo da maneira adequada. O uso de nutrientes provenientes dos dejetos pode reduzir a dependência de fertilizantes derivados das limitadas fontes de suprimento de recursos minerais. Além disso, os dejetos possuem um papel importante como condicionadores de solo e como meio para aumentar os níveis de matéria orgânica (os quais tendem declinar com o cultivo sucessivos). Todavia, para que isso aconteça sem danos ao meio ambiente, deve-se obedecer a um criterioso plano técnico de manejo e adubação, considerando a composição química dos dejetos, a área a ser utilizada, a fertilidade e tipo de solo, as exigências da cultura a ser implantada e a forma de aplicação. Caso contrário, corre-

se o risco de que o solo, as águas superficiais e subterrâneas e o ar sejam contaminados pelos dejetos (SCHERER, 1996; SEGANFREDO, 2000)

No entanto, considerando-se a área em estudo, dois fatores se destacam como mais problemáticos: a escassez de área para aplicação dos dejetos como fertilizante e as dificuldades em assegurar que os dejetos sejam manejados de forma ambientalmente segura.

b) A escassez de área

A intensificação da produção de suínos tem provocado um crescimento desproporcional entre o número de animais mantidos em confinamento e a área total das propriedades. O diagnóstico ambiental (v. item 4) mostrou que a área média das propriedades suinícolas da região é de 26 hectares, dos quais apenas um terço possui condições para a realização de culturas anuais, em virtude das limitações topográficas da região. Por isso aproximadamente 60% das propriedades não possuem área suficiente para distribuir dejetos, de acordo com a recomendação estabelecida pela legislação, que é de 50 metros cúbicos hectare ano. Assim, o total de dejetos que precisam ser exportados para área de terceiros é de aproximadamente 1.582.666 metros cúbicos ano, ou seja, 46% do total que é produzido precisaria ser transportado para outras propriedades, o que significa uma necessidade de 31.653 hectares adicionais, número esse que representa cerca de 37% da área total de milho plantada na microrregião de Concórdia na safra 2002 (EMBRAPA, 2003).

Esses números demonstram de forma bastante clara que o problema não poderá ser solucionado considerando-se as propriedades de forma individualizadas, mas obrigatoriamente deverá ser tratado em âmbito regional. Por isso, as regulações e padrões que foram fixados considerando a propriedade isoladamente deverão ser revistos, levando-se em consideração os contornos da bacia hidrográfica como um todo. Nesse contexto, ganha importância a proposta de zoneamento ambiental da atividade, a qual poderá contribuir para um melhor ordenamento das atividades agropecuárias no âmbito das diferentes microbacias e sub-bacias (VOTTO, 1999).

Dessa forma, torna-se fundamental desenvolver no âmbito regional um modelo espacial de balanço de nutrientes que avalie o total da sua importação e exportação. Na avaliação dos nutrientes importados devem-se incluir fertilizantes, ração para os animais (ração) e entrada de animais. Por sua vez, em relação aos nutrientes exportados, devem-se considerar perdas para a água de superfície e subterrânea, para a atmosfera e para outras regiões (via exportação de grãos ou animais). Esse modelo poderá ser usado para definir

microbacias em situações críticas, nas quais a expansão da atividade deverá ser evitada, bem como para definir áreas onde a expansão da atividade possa ser estimulada, além de permitir um acompanhamento da evolução das medidas de controle ambiental que possam vir a ser implementadas (BERTO, 2004).

No entanto, mesmo quando as doses com os dejetos animais são ajustadas ao nível dos nutrientes removidos pelas culturas, técnicas de aplicações inadequadas podem causar perdas ou emissões para o ambiente (SCHERER, 1999; BERTO, 2004).

c) Aspectos ambientais do uso dos dejetos como fertilizante

A orientação técnica estabelece diversos de critérios que devem ser seguidos para que os dejetos sejam aplicados de forma agronomicamente adequada e ambientalmente segura. Por exemplo, o seu emprego deve ser planejado em função das características do solo, das exigências das culturas, da declividade, da taxa e época de aplicação, das formas e equipamentos de aplicação. Além disso, no momento da aplicação o produtor deverá assegurar-se que os dejetos sejam distribuídos na dose recomendada, respeitar as distâncias mínimas das fontes d'água e de residências, evitar períodos chuvosos e outros aspectos que possam afetar essa prática (COMISSÃO DE FERTILIDADE DOS SOLOS RS/SC, 1995; PERDOMO, 1999; SEGANFREDO, 2001).

Como vimos no capítulo anterior, os principais países produtores do mundo exigem que as granjas com grande número de animais realizem um plano de gestão dos nutrientes, que consiste basicamente num balanço comprovado do total de nutrientes que entra na propriedade e a saída total desses nutrientes; caso os limites mínimos não sejam atingidos, o produtor deverá pagar multas ou reduzir o tamanho do seu plantel. Os registros que comprovam esse balanço devem ficar guardados por um período que varia de 3 a 5 anos, de acordo com a determinação de cada país.

No Estado de Santa Catarina, essa etapa pode ser considerada uma das mais importantes da gestão dos dejetos, e está acontecendo sem um controle mais efetivo do órgão ambiental, pois os produtores não precisam comprovar a quantidade de dejetos transportada, o local de aplicação e a quantidade aplicada por unidade de área. Esse conjunto mínimo de informações poderia ser um passo simples, mas fundamental, para o controle da poluição difusa e para que se pudesse obter uma avaliação mais aproximada dos custos ambientais da atividade.

A pequena atenção que tem sido prestada a essa importante etapa do processo de manejo dos dejetos é inexplicável, pois é nessa fase que existem os maiores riscos de poluição ambiental, pelo uso de doses excessivas, desconhecimento do teor dos nutrientes dos dejetos, má regulagem dos equipamentos ou aplicação em áreas inadequadas. Todavia, essa etapa tem sido conduzida sob a inteira responsabilidade dos operadores de máquinas e sem que eles recebam nenhuma capacitação especial sobre as especificidades de seu trabalho.

Em entrevista realizada com os representantes das associações de máquinas do município de Concórdia, constatou-se a inexistência de critérios técnicos mais adequados em relação a essa etapa, constituindo-se a declaração de um dos operadores, quando indagado sobre os cuidados empregados na distribuição dos dejetos, numa síntese desse processo: "Eu espalho os dejetos até deixar toda a área preta".

Por outro lado, uma maior exigência visando assegurar uma distribuição/aplicação mais criteriosa dos dejetos no solo poderá provocar aumento nos custos de transporte, uma vez que muitos suinocultores terão que recorrer a áreas cada vez mais distantes de suas propriedades, provocar a transferência da propriedade para outros locais ou a redução do plantel no âmbito regional.

Outro aspecto polêmico a ser considerado na distribuição dos dejetos refere-se aos critérios utilizados na definição da dose a ser aplicada por unidade de área. O critério estabelecido pela FATMA, 50 metros cúbicos hectare/ano, é motivo de controvérsias. Segundo Seganfredo (2000), existe uma grande diferença em termos de dose de dejetos por hectare quando se prioriza o critério econômico ou o ambiental: quando se considera o primeiro critério, a dose recomendada de nitrogênio para uma produtividade de 150 sacos de milho por hectare é de 240 metros cúbicos por hectare, porém, quando se considera o critério ambiental, essa dose deve ser reduzida para 24 metros cúbicos por hectare. Essa variação deve-se ao fato de que na primeira situação a recomendação é feita visando atender a toda a necessidade de nitrogênio em apenas uma aplicação, enquanto que na segunda o critério consiste em não exceder a quantidade de nutriente, que primeiro será satisfeito, evitando assim o excesso de outros nutrientes que podem se transformar em potenciais poluentes. Dessa forma, caso se priorize o critério ambiental, o potencial de aplicação de dejetos na região ficaria ainda mais reduzido.

Além disso, deve-se considerar que a composição dos dejetos em termos de nutrientes varia de acordo com a fase produtiva do suíno e com a eficiência de manejo da água em nível

de granjas. Assim, quando a legislação define a taxa de aplicação de dejetos em função do volume, está utilizando um critério inadequado, pois esse limite deveria ser feito em função da caracterização dos nutrientes efetivamente presente nos dejetos, do tipo de solo e da necessidade das plantas (LUDKE; LUDKE, 2002).

Por tudo isso, é urgente que se revisem os procedimentos adotados em relação à distribuição dos dejetos no solo, de forma que os critérios ambientais possam ser minimamente assegurados.

d) Utilização dos dejetos na alimentação animal

Além das alternativas discutidas anteriormente, existem outras opções que estão sendo empregadas com o objetivo de agregar valor aos dejetos e contribuir para a redução do problema de poluição. Entre elas se destaca a utilização de dejetos suínos na alimentação de animais. Como os alimentos são aproveitados apenas parcialmente pelos suínos, o material excretado mantém condições de ser aproveitado por outras espécies, como é o caso dos ruminantes, e mesmo de peixes, mas a quantidade aproveitável, considerando-se o montante total, é pouco expressiva. Além disso, existem sérias controvérsias técnicas quando aos efeitos ambientais e sanitários decorrentes dessa forma de utilização.

e) Alimentação de bovinos

Com relação aos ruminantes, foram verificados bons desempenhos de bovinos de corte alimentados com dejetos de suínos. Esses resultados são decorrência da capacidade de digestão microbiana dos ruminantes, o que os capacita a aproveitar alimentos considerados de baixa qualidade nutricional para os monogástricos. Contudo, não foram realizados estudos sobre a qualidade da carne e das vísceras desses animais do ponto de vista de saúde pública, nem da qualidade nutricional e palatabilidade, o que desautoriza o emprego de dejetos na alimentação animal nos dias de hoje. Mesmo que a questão da qualidade da carne seja contornada, haverá também, indubitavelmente, questionamentos quanto à aceitabilidade de carne desses animais por parte do público consumidor, o que por si só poderá definir o uso ou não uso dessa prática (LIMA, 2000).

Apesar de alguns resultados, do ponto de vista estritamente nutricional, terem possibilitado o uso dos dejetos na alimentação dos bovinos, razões de ordem sanitária, principalmente após o aparecimento do Mal da Vaca Louca, descartaram tal utilização como uma alternativa recomendável.

f) Alimentação de peixes

O uso de dejetos suínos para engorda de peixes é uma forma de minimizar a poluição ambiental pelo dejetos, dando-lhe um destino econômico. O dejetos pode ser canalizado diretamente das instalações de suínos para os tanques de engorda, ou de baias de suíno construídas sobre os tanques de engorda dos peixes.

Segundo Rodrigues (2004), a utilização dos dejetos de suínos na alimentação de peixes permitiu que o custo de produção de peixes da espécie tilápias fosse reduzido em 35%. Em que pese essas vantagens, problemas ambientais que ocorreram na região do Alto Vale do rio Itajaí, decorrentes de um manejo inadequado da água dos açudes, provocaram um rumoroso conflito ambiental que motivou uma profunda revisão nessa prática e a sua proibição em determinadas condições (FERT, 2001).

8.3 A tecnologia dos biodigestores

Além das alternativas já mencionadas, o dejetos suíno pode ser utilizado para a produção de biogás. Trata-se de uma fonte alternativa de energia com bom potencial energético. O biodigestor é o equipamento que proporciona um meio anaeróbico, por meio do qual bactérias metanogênicas transformam a matéria orgânica presente nos dejetos. Dois elementos da maior importância são produzidos pelo processamento dessa biomassa: o biogás, composto principalmente de gás metano e dióxido de carbono, e, em percentuais menores, de outros resíduos gasosos; o biofertilizante, que além de servir como nutriente para as plantas, é um importante agente condicionador de solos (CHRISTMAN, 1988)

Biogás é o nome dado à mistura gasosa, combustível, resultante da fermentação anaeróbica da matéria orgânica. A proporção de cada gás na mistura depende de vários parâmetros, como o tipo de digestor e o substrato a digerir. De qualquer forma, essa mistura é essencialmente constituída de metano (CH₄), com valores médios na ordem de 55% a 65%, e de dióxido de carbono (CO₂), com aproximadamente 35% a 45% dele em sua composição. O seu poder calorífico inferior (P.C.I.) é de aproximadamente 5.500 Kcal/m³, enquanto a proporção de metano é aproximadamente de 60 %. Assim, 1 metro cúbico (m³) de biogás equivale a 1,5 m³ de gás de cozinha; a 0,8 litros de gasolina; a 1,3 litro de álcool; a 7 KW de eletricidade e a 2,7 Kg de madeira queimada (SANTOS; LUCAS JUNIOR, 2001).

Existem duas alternativas possíveis para o aproveitamento do biogás: queima direta (aquecedores, fogões e caldeiras) e conversão de biogás em eletricidade. Ou seja, o biogás

permite a produção de energia elétrica e térmica. Assim, os sistemas que produzem o biogás podem tornar a exploração pecuária auto-suficiente em termos energéticos, bem como sua utilização pode contribuir para a redução de problemas de poluição pelos dejetos.

A tecnologia dos biodigestores foi estimulada no Brasil a partir da crise do petróleo, na década de 70, e o principal modelo difundido o do tipo indiano. No Estado de Santa Catarina, no ano de 1983, através do serviço de extensão rural do estado (ACARESC), foi implantado o Projeto de biodigestores para geração de energia, calor e tratamento dos dejetos em propriedades rurais de suinocultores. O projeto permitiu a construção de cerca de 750 biodigestores, dos quais estima-se que apenas 30 continuam em funcionamento.

Diversos fatores contribuíram para a desativação do projeto e o abandono dos biodigestores. Entre eles podem-se mencionar: o enfoque eminentemente energético do projeto – assim, à medida que a crise do petróleo foi atenuada, o uso do biogás na geração de energia deixou de ser economicamente atrativo; a pouca durabilidade da campânula – 5 anos; o trabalho diário de manutenção exigido para o adequado funcionamento dos biodigestores; a falta de um maior envolvimento de outras entidades públicas e privadas que pudessem colaborar no sentido de viabilizar alternativas para uma utilização mais eficiente e ampla do biogás; a desativação da equipe de especialistas que a extensão rural mantinha para orientar a construção e prestar manutenção pós-instalação aos biodigestores. Além disso, a intensificação da atividade suinícola que aconteceu na década de 80 provocou o aumento no número de animais nas propriedades e os biodigestores já em funcionamento tornaram-se subdimensionados; conseqüentemente, deixaram de produzir biogás em volumes satisfatórios e tiveram que ser abandonados (PALHARES et al., 2003). Em virtude de todos esses aspectos, a impressão que ficou na percepção de muitos técnicos e produtores é de que os “biodigestores não deram certo”.

Atualmente os biodigestores estão retornando à cena, possivelmente pela crise energética que enfrenta o país desde o início deste século, e diversas instituições públicas e privadas voltaram a pesquisar e a difundir-los como uma alternativa possível de ser empregada num sistema de manejo dos dejetos, pois ele permite a redução da poluição atmosférica provocada pelo metano e outros gases e possibilita a geração de energia, o que reduziria o consumo de outras fontes energéticas. Além disso, produz um biofertilizante de boa qualidade.

Segundo diversos especialistas, o diferencial atualmente existente em relação aos biodigestores da primeira fase ocorre nos seguintes aspectos: há maior conhecimento do processo de digestão anaeróbia; efetuaram-se aperfeiçoamentos na tecnologia de construção e operação; houve redução dos custos de investimentos, principalmente devido à possibilidade de a cobertura dos biodigestores ser realizada com mantas plásticas, ao invés das antigas campânulas metálicas, que apresentavam problemas de corrosão, ou das campânulas de fibra de vidro, de custo mais elevado; existe a possibilidade de incluir a tecnologia dentro do chamado *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo* (MDL).

Entre os mecanismos adotados no *Protocolo de Quioto*, existe o *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo* (MDL), que consiste no processo pelo meio do qual um país desenvolvido financia projetos em países em desenvolvimento como forma de cumprir parte de seus compromissos na redução de emissões de gases de efeito estufa.

Assim, uma granja de suínos que implante um biodigestor e cumpra uma série de outras exigências ambientais poderá se credenciar para participar do mercado de seqüestro de carbono, uma vez que os biodigestores eliminam o gás metano, que é um dos gases responsáveis pelo efeito estufa. Dessa forma, existe a possibilidade de que as unidades de produção de suínos do Estado de Santa Catarina possam vir a se credenciar para participar do mercado de seqüestro de carbono.

A expectativa que a assinatura do *Protocolo de Quioto* representou em relação à possibilidade de inclusão da produção de suínos no âmbito do MDL, todavia, corre o risco de ser frustrada em função do tamanho mínimo de animais necessários para que um determinado projeto seja considerado compensatório, o que poderá deixar de fora do MDL a grande maioria dos produtores familiares de suínos do Estado de Santa Catarina, a menos que se encontrem alternativas associativas que possam superar esse entrave.

No entanto, a retomada da discussão em torno dos biodigestores apresenta alguns aspectos que são essenciais para que se possa analisar a forma pouco criteriosa com que são divulgadas as informações relacionadas às respostas tecnológicas. Exemplificando, em diversos encontros o biodigestor tem sido apresentado como a solução para o problema dos dejetos da suinocultura. Kunz et al. (2004, p4)⁵⁷ chamam a atenção para que nessa nova fase de difusão dos biodigestores não se cometam os mesmo erros do passado. Nesse sentido,

⁵⁷ Informação disponível em:< <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n001.html;ano=2004>>. Acesso em 27 de janeiro de 2005.

deve-se atentar para que os biodigestores não sejam divulgados como uma “ solução definitiva e sim como parte de um processo, haja vista que este sistema possui limitações”, pois, apesar de a utilização do biogás proporcionar geração de energia térmica e elétrica, diminuindo custos com os processos de tratamento, os biodigestor, por si só, não é considerado como um sistema completo de tratamento e, portanto, continua persistindo a necessidade de se dar um destino adequado ao biofertilizante gerado. Além disso, deve-se atentar que o processo de operação de um biodigestor possui uma série de detalhes técnicos que devem ser respeitados para que a produção do biogás seja economicamente viável.

Por isso, tornam-se necessários estudos mais detalhados quanto ao potencial de utilização de biodigestores, bem como da possibilidade de incluir, inclusive, as pequenas propriedades da região dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, mesmo que para isso tenham que ser realizadas formas associativas que assegurem uma escala mínima compatível com os custos burocráticos necessários ao reconhecimento legal do projeto junto aos órgãos competentes.

Além disso, é fundamental que as soluções respeitadoras do ambiente, como é o caso do biogás, recebam apoio tanto pelo aperfeiçoamento da investigação científica sobre esse assunto, quanto pela transferência da tecnologia já disponível. Esse apoio, no que se refere aos pequenos produtores, deve também tomar a forma de ajuda financeira diretas (subvenções), uma vez que esta alternativa não é ainda economicamente viável devido aos preços relativamente baixos do petróleo e seus derivados. Dessa forma, o êxito dessa nova fase dos biodigestores demonstra de forma muito clara que a mudança para padrões tecnológicos mais sustentáveis resulta da necessidade de convergência de diferentes trajetórias tecnológicas e de uma mudança do ambiente social específico em que essa tecnologia é desenvolvida e aplicada (SALES, 2004).

8.4 Tecnologia de suínos sobre camas

A concentração excessiva de animais que ocorre em determinadas regiões do país e as dificuldades de manejar adequadamente seus dejetos líquidos motivou que Oliveira (2000, p.1) fizesse a seguinte declaração:

Encontrar um modo de manejo apropriado para os dejetos líquidos é um desafio para a sobrevivência das zonas de produção intensiva de suínos, em razão de uma parte dos riscos de poluição superficial e subterrânea por nitratos e do ar pelas emissões

de amônia (NH₃) e de outra parte em função dos custos e dificuldades de armazenamento, de transporte, de tratamento e de utilização na agricultura.

Em outra publicação, referindo-se aos sistemas de tratamento da forma líquida, esse mesmo autor acrescenta:

Dentro das circunstâncias e do nível tecnológico em que operam os suinocultores, as ações para a melhoria da qualidade da água, do ar e a redução do poder poluente dos dejetos suínos a níveis aceitáveis pela legislação vigente, requerem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade dos pequenos criadores e, muitas vezes, sem a garantia de atendimento das exigências de Saúde Pública e da preservação do meio ambiente (OLIVEIRA, 2000, p.64).

As afirmações apresentadas por esse pesquisador, mais do que um recurso argumentativo, revelam o descrédito que muitos técnicos possuem em relação à viabilidade das respostas tecnológicas até o momento empregadas para o controle ambiental da poluição provocada pelos dejetos em regiões de alta concentração de animais.

Nesse contexto, o desenvolvimento da tecnologia de criação de suínos sobre cama (*deep bedings*) surgiu como um verdadeiro *ovo de colombo*, pois possibilita que os manejos dos dejetos aconteçam na sua forma sólida e não na forma líquida, como tradicionalmente ocorre nas instalações suinícolas da região. Essa tecnologia, amplamente difundida em alguns países europeus, foi introduzida e adaptada no Brasil, no ano de 1993, por pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves (OLIVEIRA, 2003).

O sistema de produção de suínos sobre cama consiste na substituição dos pisos das instalações (compactos ou parcialmente ripados) por um leito de material absorvente (maravalha, casca de arroz, palha de gramíneas), que possui a função de reter as dejeções dos animais que permanecem sobre esse material durante determinadas fases do processo produtivo, normalmente na fase de creche e de crescimento-terminação. Esse sistema elimina praticamente toda a água contida nos dejetos por processos térmicos desenvolvidos na compostagem, concentrando assim os nutrientes, reduzindo a quantidade de resíduos produzidos, os volumes de estocagem e os equipamentos necessários para o transporte e distribuição em área agrícola. (OLIVEIRA, 2000).

O desempenho de suínos criados sobre maravalha comparado ao criado em piso ripado (total ou parcial) é semelhante. O primeiro apresenta, todavia, vantagens relacionadas à maior densidade de nutrientes (reduzindo assim o custo de transporte), à minimização dos

problemas de odor, à melhoria no conforto animal e ao menor investimento em instalações (OLIVEIRA, 2002).

As agroindústrias num primeiro momento foram receptivas à tecnologia e aceitaram que seus produtores integrados adotassem esse modelo de instalação para suínos na fase de crescimento e terminação. No entanto, com o passar do tempo, constatou-se que os animais provenientes de sistemas sobre camas apresentavam maior ocorrência de uma doença denominada *linfadenite por micobactérias*. Essa doença não provoca mortalidade nem atraso no crescimento dos suínos, mas, dependendo da gravidade das lesões nos gânglios, o serviço de inspeção de carnes pode determinar a condenação ou destino condicionado das carcaças afetadas (MORES, 2000).

Assim, como os animais abatidos através do sistema de parceria são de propriedade das agroindústrias, o prejuízo decorrente da condenação das carcaças recai sobre as empresas integradoras. Essa constatação fez com que as agroindústrias impedissem a construção de novas instalações desse tipo e determinou a reconversão para o sistema convencional das já implantadas. Alguns produtores que se recusaram a obedecer tal orientação foram, inclusive, desligados do sistema de integração.

Devido a esse problema, a nova orientação aos produtores interessados foi no sentido de que a tecnologia de camas sobrepostas poderia continuar sendo empregada, mas restringindo sua adoção àquelas granjas que comprovadamente não apresentam o rebanho contaminado por essa doença e determinam que a cama seja adequadamente tratada e acondicionada (MORES, 2000). No entanto, quando se trata de produtores vinculados ao processo de integração, torna-se praticamente impossível atender à primeira recomendação, pois os animais que são alojados, por exemplo, numa unidade de crescimento e terminação são provenientes de várias unidades de produção de leitões. Dessa forma, adoção do sistema de criação de suínos sobre camas está limitada aos produtores de ciclo completo, que podem comprovadamente afirmar que o plantel não apresenta animais com linfadenite.

Por isso, a tecnologia de criação de suínos sobre cama, que surgiu como um verdadeiro ovo de colombo para o manejo dos dejetos, encontra-se em compasso de espera, até que se encontrem respostas mais definitivas que permitam superar esse problema.

Como se pode perceber, para que essa tecnologia pudesse ser viabilizada não bastou a existência de diversos atributos que a posicionam como uma alternativa vantajosa em relação ao sistema convencional, pois as recomendações apresentadas para superar o problema da

linfadenite e viabilizar essa tecnologia esbarra na necessidade de adaptações na logística de alojamento e transferência de animais adotada pelas agroindústrias.

Latour (2000), comentando sobre o processo inovador, afirma que toda inovação deve ser construída a partir daquilo que ele denomina de ação estratégica dos inovadores. Nessa ação estratégica, o inovador precisa ao mesmo tempo controlar o contexto social em que se desenrola a prática inovadora e se adaptar a ele. Caso não tenha autonomia suficiente para estabelecer seus princípios de ação e não possa manipular as variáveis de sua atuação, ele não poderá realizar inovações importantes. A manipulação constante do contexto em que se desenrolam as controvérsias garante a satisfação das várias condições em jogo para a resolução de conflitos e a consolidação das inovações.

Mais adiante esse mesmo autor afirma em suas práticas, “os agentes inovadores ao mesmo tempo constroem e se submetem aos seus respectivos contextos de inovação”. Em uma perspectiva radical, o autor assinala que projeto técnico e o contexto social em que se desenrola tendem a se fundir (LATOURE, 1994). Assim, para a produção de um novo modelo de automóvel é necessário não somente desenvolver o protótipo e adquirir as peças e equipamentos, mas também atender à legislação de transportes, adquirir licenciamento junto aos órgãos competentes, seduzir potenciais consumidores, etc. Caso o inovador não logre forjar esse contexto favorável, estabelecendo uma mediação recorrente entre as coisas e os sujeitos, seu projeto perde em existência.

Extrapolando essa conclusão para o caso da tecnologia a ser desenvolvida no contexto da produção integrada de animais, constata-se que não basta a suposta vantagem intrínseca da tecnologia, pois, antes de qualquer coisa, é necessário que ela mesma esteja adequada a esse contexto social da produção, determinado em grande parte pelos interesses das agroindústrias integradoras.

8.5 O sistema de criação de suínos ao ar livre

O sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre (SISCAL) caracteriza-se por manter os animais nas fases de produção, maternidade e creche em piquetes cercados com fios eletrificados (através de eletrificadores de corrente alternada). Já as fases de crescimento e terminação (de 25kg a 1000 kg de peso vivo) ocorrem em sistemas confinados. A criação ao ar livre apresenta como vantagem o menor custo de produção, por apresentar um baixo

custo de implantação quando comparado ao sistema confinado, dar maior conforto ao animal e produzir menor impacto ambiental quando conduzido de forma correta (EMBRAPA, 1997).

Dessa forma, o SISCAL traz uma série de vantagens que permitem que seja colocado como uma alternativa de produção de suínos ambientalmente mais adequada, socialmente mais justa e economicamente mais democrática, ou seja, reúne todos os ingredientes de um modelo sustentável de produção de animais e ganhou muitos adeptos entre os técnicos da extensão rural e de ONGs ligadas ao movimento ambiental.

Por sua vez, do ponto de vista do manejo dos dejetos, que é o aspecto prioritário no presente trabalho, o SISCAL não apresenta problema, haja vista que os dejetos podem ser diretamente distribuídos pelos animais nos piquetes onde permanecem alojados, não havendo necessidade, portanto, de coleta, armazenagem e distribuição no solo, tal como acontece nos sistemas confinados. Assim, o único aspecto a ser observado diz respeito à definição da adequada concentração de animais em relação à capacidade suporte dos solos do local onde o sistema é instalado.

Segundo Perdomo (2000), a área recomendada é de 1.000m²/matriz e 2 anos de permanência do sistema no mesmo local. Com essa lotação, o sistema representaria um aporte total no período de 92 kg de nitrogênio total, 47 kg de fósforo e 460 kg de DBO₅ a ser distribuída em 10 ha, ou seja, carga perfeitamente administrável do ponto de vista ambiental.

Na década de 90 foram implantadas diversas unidades de produção de leitões (UPL) ao ar-livre, todavia, com o passar do tempo, surgiram problemas relacionados ao menor desempenho zootécnico do sistema comparativamente ao confinado, principalmente motivado por uma maior mortalidade e falhas no manejo dos animais. Além disso, a suposta vantagem ambiental que o sistema apresentava ficou comprometida, porque as unidades foram muitas vezes instaladas em locais inadequados, não respeitando a declividade do terreno e o número adequado de animais por unidade de área, aspectos esses que provocaram acentuado processo de erosão dos solos, degradação das áreas dos piquetes e a própria desativação dessas unidades (DALA COSTA, 2001).

A Embrapa Suínos e Aves, desde o início da década de 90, realiza estudos com o objetivo de melhor adaptar o sistema às especificidades da suinocultura nacional. As pesquisas têm se preocupado em definir o número mais adequado de animais por unidade de área, as formas de rotação e cobertura vegetal para os piquetes e o manejo reprodutivo e da alimentação. Os resultados obtidos apresentam um conjunto de recomendações que

possibilitariam a superação da maior parte dos problemas inicialmente apresentados, todavia, a adoção do SISCAL não aconteceu com a abrangência esperada, tanto que o número atual de unidades de criação de suínos ao ar-livre em Santa Catarina não deve passar de uma dezena.

Uma das principais razões apontadas para esse reduzido número de unidades é a falta de área adequada para instalação do sistema, pois nas pequenas propriedades as áreas planas são escassas e, quando existentes, o produtor prefere utilizá-las para a realização de culturas anuais. Para que um produtor possa instalar uma unidade de produção de leitões com 23 matrizes, que é uma escala pequena para os padrões atuais, necessita de uma área de 239.000 metros quadrados (DALLA COSTA et al., 2001). Considerando-se que as agroindústrias somente admitem novas unidades de produção de leitão com uma escala mínima de 60 leitões, um produtor que estivesse interessado em produzir através desse sistema deveria dispor no mínimo de 6 hectares de terra; além disso, a área deveria ser relativamente plana, não ser muito suscetível à erosão e a outros impedimentos, tais como presença de fontes de água, pedregosidade e possibilidade de encharcamento.

Por sua vez, considerando-se as condições topográficas predominantemente montanhosas da região e as características do sistema de integração agroindustrial, que exige um número mínimo de animais por propriedade, a viabilização do SISCAL fica na dependência do desenvolvimento de nichos de mercados que valorizem produtos com mais qualidade na forma mais ampla dessa palavra, ou seja, produtos que, além de serem saudáveis, seguros, livres de resíduos, saborosos e nutritivos, sejam gerados a partir de processos produtivos que preservem o meio ambiente, assegurem o bem-estar animal e promovam uma maior justiça social (FÁVERO, 2003). No entanto, essa nova cadeia produtiva ainda não está constituída no Estado de Santa Catarina e, caso venha a se desenvolver, não deverá agregar um número muito expressivo de produtores, haja vista o mercado ainda restrito no âmbito nacional para produtos com tais atributos.

8.1 Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA)

O objetivo do presente tópico é o de apresentar uma breve consideração sobre alguns aspectos do *Programa Nacional do Meio Ambiente II* e seus componentes: *Gestão Integrada de Ativos Ambientais* e *Controle da Degradação Ambiental Decorrente da Suinocultura em Santa Catarina*, haja vista que reúne uma série de componentes que o coloca como uma das experiências mais importantes para a avaliação do potencial das respostas da sociedade, pois

pretende constituir-se num modelo metodológico de gestão ambiental em regiões com elevada concentração de animais.

Em que pese a importância desse Projeto, não foi possível realizar uma análise mais detalhada dos resultados e dificuldades apresentadas nessa sua primeira fase de desenvolvimento. No entanto, procurou-se realizar algumas considerações gerais que servem para ilustrar a distância que parece existir entre as propostas tecnológicas apresentadas e as condições efetivas para sua aplicação na realidade de campo. Essas considerações estão embasadas na leitura de documentos do programa e, sobretudo, em entrevistas com técnicos de diferentes instituições nele envolvidas.

O Programa Nacional do Meio Ambiente II ou PNMA II, como tem sido denominado pelos técnicos, foi conduzido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e financiado através de um Acordo de Empréstimo com o Banco Mundial (BIRD). Atua de forma descentralizada, apoiando as diversas unidades da Federação no fortalecimento das instituições que compõem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e no incentivo à gestão integrada do meio ambiente.

Em Santa Catarina, o PNMA II financia, através do componente *Gestão Integrada de Ativos Ambientais*, o projeto *Controle da Degradação Ambiental Decorrente da Suinocultura em Santa Catarina*. O programa, com duração prevista para 33 meses, conta com recursos de ordem US\$ 4.477.000,00, e atua de forma piloto nas Bacias Hidrográficas dos Fragosos, no município de Concórdia (Oeste do Estado), e do Coruja/Bonito, no município de Braço do Norte (Sul do Estado).

Esse projeto está diretamente vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, através da Unidade de Coordenação Nacional –(UCN). Em nível estadual, a coordenação está vinculada diretamente à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, através da Unidade de Coordenação Estadual – (UCE). Sua execução ficou a cargo da Embrapa Suínos e Aves, órgão de pesquisa vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Por sua vez a Secretaria Estadual da Agricultura, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e a Fundação de Meio Ambiente (Fatma) são os co-executores, além de contar com a participação de diversas instituições em ações específicas .

O objetivo principal do projeto é melhorar a qualidade da água degradada pela suinocultura nas bacias selecionadas através da redução de focos de contaminação por dejetos

de suínos. Para atender ao objetivo proposto, o PNMA II adota como estratégia geral a implantação de um modelo de gestão ambiental para as propriedades produtoras de suínos baseado na readequação completa do atual modelo de criação de suínos (figura 11), desde os sistemas de manejo e produção utilizados até os sistemas de tratamento e de disposição final de dejetos no solo (PNMA II).

O PNMA II foi configurado para ser desenvolvido em três etapas sucessivas de implementação, no total de 10 anos. A Fase I do Programa teve início em abril de 2002 e sua conclusão está prevista para o segundo semestre do ano de 2005. Esse projeto deverá desenvolver um modelo a ser irradiado para outras regiões que apresentem a mesma problemática no Estado de Santa Catarina.



Figura 11 – Modelo da estratégia de intervenção do Projeto Controle da degradação
Fonte: Embrapa Suínos e Aves, 2004

Na página do projeto na internet é possível encontrar uma nota que faz o seguinte comentário:

O PNMA II pretende se transformar num exemplo de sucesso na recuperação ambiental de regiões que possuem produção intensiva de suínos, caso do Oeste e do Sul de Santa Catarina, nas Bacias Hidrográficas de Lageado dos Fragosos e Coruja/Bonito respectivamente, regiões que estão recebendo investimentos do programa. O que diferencia este programa é o foco que ele tem, ou seja, sua finalidade são as intervenções tecnológicas nas propriedades com vistas a recuperação e preservação da qualidade ambiental e não apenas diagnosticar e propor modelos de gestão ambiental.

As declarações acima servem para ilustrar que o projeto é bastante pretensioso, pois busca, através de intervenções tecnológicas, ser um exemplo de sucesso na recuperação ambiental das regiões de produção intensiva de suínos.

De fato, a julgar-se pelo o número de entidades envolvidas, pelos recursos humanos e financeiros disponibilizados, pelo aporte tecnológico utilizado e pelo acúmulo de experiência que as instituições trazem de projetos anteriores, é de se esperar que o PNMA venha a se constituir num verdadeiro marco em termos de projeto de intervenção ambiental em bacias com elevada concentração de animais.

No entanto, em um trabalho produzido por Berto (2004) por meio de um criterioso balanço de nutrientes da sub-bacia do Lajeado Fragosos, constatou-se que, considerando os excedentes, principalmente da suinocultura e da avicultura, mesmo sem levar em conta o ingresso via fertilizante, os nutrientes superam a capacidade de exportação da produção vegetal em dez vezes para o N (sem considerar a volatilização) e em oito vezes para o fósforo.

Nesse contexto, por mais importantes que sejam as medidas relacionadas à redução de perdas adotadas no âmbito de cada unidade de produção – redução do volume de água, realocação de esterqueiras e um maior e melhor aproveitamento dos dejetos como fertilizante –, elas serão insuficientes para enfrentar esse grande excedente de nutrientes que existe na bacia. Ou seja, as respostas apresentadas pelo projeto, por mais significativas que sejam, não são suficientes para atacar esse excedente em toda a sua magnitude.

Essa constatação remete à necessidade de que as bases do problema ambiental sejam revistas, pois existe uma espécie de consenso entre os diversos atores regionais de que o problema ambiental da suinocultura só poderá ser resolvido através da adoção de medidas relacionadas à utilização mais intensiva dos dejetos como fertilizante. Nesse sentido, o trabalho de Berto (2004) desautoriza o otimismo, pois mesmo que fosse possível a utilização dos dejetos em toda a área agricultável da bacia, que fosse melhorada a produtividade das culturas e que se introduzissem novos cultivos com maior capacidade de exportar nutrientes, o superávit ainda continuaria existindo. Além disso, mesmo combinando as diversas alternativas tecnológicas, tal como propõe o PNMA, elas serão insuficientes para dar conta desse excedente de nutrientes existente na bacia.

Mas admitindo-se que essas soluções do ponto de vista técnico fossem suficientes para equilibrar o balanço de nutrientes, continuariam existindo problemas para sua operacionalização. Uma das medidas mais importante para reverter o superávit sugere a

intensificação da produção vegetal por processos mais intensivos de rotação de cultura, pela utilização de plantas com maior potencial de extração de nutrientes e pelo aumento da produtividade das culturas; todavia, tal sugestão é de difícil viabilização, pois implica em profundas alterações na matriz de mão-de-obra das propriedades.

Nesse contexto, uma das maiores contribuições que o PNMA talvez possa prestar está relacionada à explicitação dos limites das alternativas tecnológicas disponíveis e, conseqüentemente, da necessidade de se construírem estratégias de gestão ambiental que estejam vinculadas a processos mais amplos de desenvolvimento do território rural.

Outro aspecto a ser mencionado diz respeito à base de dados do programa: para a elaboração dos croquis das microbacias escolhidas e das propriedades selecionadas utilizam-se, por exemplo, imagens de satélites e outras tecnologias de informação espacial que podem ser consideradas uma das mais completas do País. Essas informações são essenciais para que possam ser elaboradas políticas que vinculem de maneira direta sistemas sociais e naturais. Por isso, é muito importante que essas ferramentas sejam dominadas, avaliadas e difundidas para outros programas de desenvolvimento regional.

Além disso, espera-se que as informações obtidas a partir do programa possam servir de suporte para a validação das tecnologias preconizadas, bem como de subsídio para o aperfeiçoamento das medidas de regulação ambiental. Além disso, o programa, ao envolver diversas instituições ligadas à questão ambiental e ao desenvolvimento rural, deve preocupar-se em valorizar o aprendizado organizacional das instituições envolvidas e a formação de equipes interdisciplinares.

Assim, por tratar-se de um programa que foi concebido para servir de referência para as futuras intervenções mais abrangentes, seria fundamental que o PNMA II, ao finalizar a sua primeira etapa de intervenção, fosse objeto de uma ampla avaliação em seus principais resultados, visando melhor sistematizar a experiência, permitir um aprendizado coletivo dos envolvidos e aperfeiçoar a qualidade das próximas etapas que estão previstas.

8.6 O papel da pesquisa

Como já comentado em outras seções deste trabalho, a pesquisa em relação ao manejo dos dejetos acontece no Estado de Santa Catarina pelo menos desde o início da década de 80, principalmente através de trabalhos realizados pela Embrapa (KONZEN, 1983) e Epagri (SCHERER et al., 1984; 1986). O que mudou nos anos recentes, todavia, é que o tema deixou

de ser apenas uma questão de manejo dos dejetos para se transformar numa questão ambiental.

A década de 90 foi especialmente importante nesse sentido, pois tradicionais institutos de pesquisa, historicamente vinculados ao modelo da Revolução Verde, tiveram que rever suas agendas de trabalho e incluir demandas relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável em seus projetos. Essa transição, todavia, que ainda se apresenta em curso, traz graus diferenciados de exigências de acordo com as características da instituição, região e/ou tipo de produtos priorizado nas diferentes instituições (QUIRINO, 1999).

Essa mudança no enfoque do tema deve-se tanto a fatores objetivos quanto a subjetivos, ou seja, quer devido ao aumento e intensificação da produção de suínos que aconteceu em determinadas regiões, especialmente durante a década de 90, quer a uma maior consciência da sociedade em relação à importância de preservar o meio ambiente. Essa combinação de aspectos apresentou um significado especial para as instituições de ciência e tecnologia, que, além das tradicionais pesquisas voltadas para os aspectos produtivos da atividade agropecuária, passaram a se preocupar com os aspectos ambientais da produção.

Outro aspecto importante nesse sentido pode ser atribuído ao fato de que os grupos agroindustriais, principalmente desde o início dos anos 80, internalizaram a realização de muitas pesquisas, sobretudo na área de melhoramento genético, nutrição e sanidade, reduzindo assim o papel da pesquisa pública (MIOR, 1992). Nesse contexto, a pesquisa ambiental foi vista pelas empresas públicas de pesquisa, especialmente pela Embrapa Suínos e Aves, como um misto de ameaças e oportunidades: oportunidade ao abrir perspectivas para um novo nicho de pesquisa que desfruta de grande prestígio social e de promessa de recursos; ameaça ao representar uma área desconhecida para a unidade e que requer novas competências e interações institucionais que fogem do campo habitual de um centro de pesquisa por produto. Assim, a questão dos dejetos surgiu como um tema importante para legitimação da pesquisa realizada pela unidade.

8.6.1 A Embrapa Suínos e Aves

A pesquisa desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, através de sua unidade sediada no município de Concórdia (Embrapa Suínos e Aves), ou seja, na região que pode ser considerada o epicentro da questão ambiental, constitui-se num marco de

referência, haja vista o papel de liderança que a instituição exerce em termos de definição de linhas de pesquisa no âmbito do Sistema Nacional de Pesquisas Agropecuárias (SNPA) .

Quirino (1999) já havia chamado a atenção para a importância que as questões ambientais apresentam para a pesquisa, mesmo que até recentemente não constassem na agenda de prioridades dos pesquisadores. Por isso, a pesquisa agropecuária tem sido obrigada a repensar seus objetivos e sua missão e a realizar novos projetos de investigação e desenvolver novas condições de produção como forma de se adaptar aos novos tempos.

No entanto, cabe indagar como uma instituição criada sob os auspícios do modelo da Revolução Verde (BELATO,1985), historicamente voltada para os aspectos da produtividade setorial da suinocultura e composta basicamente por pesquisadores com formação especializada nesse produto, está efetivamente internalizando essas novas demandas relacionadas ao desenvolvimento rural sustentável no cotidiano de suas pesquisas.

Num primeiro momento, a alternativa encontrada pela Embrapa Suínos e Aves para dar conta dessa demanda em relação ao manejo dos dejetos foi a aproximação com o Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFSC, que possuía uma pequena equipe de pesquisadores trabalhando com o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o tratamento de efluentes de instalações suinícolas. Essa parceria foi fundamental para a estruturação de diversas pesquisas na área, haja vista que a Universidade proporcionava o enfoque do saneamento ambiental a estudantes de pós-graduação para realização de pesquisas, enquanto que a Embrapa Suínos e Aves fornecia a sua experiência da área de produção animal e a sua estrutura de campos experimentais e laboratórios para a realização das pesquisas.

A incorporação da questão ambiental pela Embrapa Suínos e Aves, todavia, constitui-se num processo conflituoso, pois envolve a unidade numa rede onde ela não possuía a mesma proeminência que estava acostumada a desempenhar em relação à pesquisa zootécnica. Em outros termos, essa ampliação na sua missão institucional ocorre de forma muito gradual e contraditória, pois a obriga a sair de uma atuação mais restrita ao campo técnico para ter que se envolver com prefeitos, políticos, programas de desenvolvimento rural, bacias hidrográficas, termos de ajustamento de condutas. Ou seja, começa a se movimentar numa arena onde o seu discurso e o seu próprio monopólio do conhecimento não possui a mesma importância. Além disso, precisa aprender a colaborar e a dividir espaço com outras

instituições de pesquisa, pois não possui a mesma desenvoltura que possuía em relação aos projetos de cunho eminentemente zootécnicos.

Essa reconversão com certeza é conflitiva e feita de recuos e avanços, pois expõe as contradições da pesquisa científica de forma muito mais expressiva, tendo em vista que os resultados de determinadas pesquisas podem servir como critérios para a elaboração de políticas de regulação ambiental, podem ser incorporados em projetos de controle ambiental ou mesmo contradizer os interesses de grandes agroindústrias. Desta forma, aumenta o escrutínio público sobre os limites e potenciais das pesquisas. Além disso, a complexidade da questão ambiental põe em cheque a visão limitada que as tradicionais metodologias de pesquisa quantitativa, fundamentadas em análises estatísticas de experimentos realizados em condições controladas nas unidades experimentais, representam para abordar o fenômeno ambiental.

Em que pese essas dificuldades nas pesquisas desenvolvidas pela unidade da Embrapa Suínos e Aves, aos poucos vão se ampliando seus horizontes, saindo de uma pesquisa setorial, focada exclusivamente na unidade de produção de suínos e ou aves, para que se referir à propriedade como um todo, à bacia hidrográfica, ao desenvolvimento regional e até mesmo à educação ambiental.

É verdade que a pressão ambiental não atinge a unidade apenas no que se refere aos problemas da gestão dos resíduos da suinocultura, pois impacta também outras áreas da pesquisa tradicionalmente voltadas para o desempenho produtivo, que passam a desenvolver novas linhagens de aves e suínos voltadas para sistemas menos intensivos de produção, como é o caso de suínos criados ao ar livre e de aves em parques, aos quais, além da produtividade, incorporam-se outros atributos relacionados ao conceito de agroecologia e de desenvolvimento sustentável.

O envolvimento da Embrapa Suínos e Aves na busca de soluções tecnológicas relativas à questão ambiental gerada pelos dejetos suínos está referendado no seu II Plano Diretor 2000-2003, consignando-se como diretriz estratégica. Outro aspecto que demonstra esse maior envolvimento com a questão ambiental pode ser constatado pela própria incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável na missão da unidade .

Além disso, o quadro de pesquisadores, que até o final da década de 90 era de apenas três, triplicou a partir do ano de 2002, constituindo-se, atualmente, como um dos núcleos temáticos com o maior número de pesquisadores da unidade.

De uma maneira geral pode-se dizer que as pesquisas estão orientadas em três grandes aspectos do problema: uma linha que visa a redução na produção dos dejetos, outra que busca alternativas de tratamento; e uma terceira linha, que se preocupa com o que é denominado de valorização dos resíduos, ou seja, formas que permitam aumentar o potencial de utilização dos dejetos.

Uma nova linha que começa a se constituir diz respeito aos trabalhos de diagnóstico e monitoramento de bacias hidrográficas em regiões de alta concentração de produção. Esta linha de pesquisa, ainda em fase inicial, desenvolve-se em parceria com outras instituições, como a Epagri e Universidades.

Outra demanda que está surgindo para as instituições científicas refere-se ao seu papel no processo regulador das atividades agropecuárias. Ou seja, as entidades reguladoras demandam crescentemente informações para melhor legitimar suas decisões. A implementação do *Termo de Ajuste de Condutas* da suinocultura evidenciou uma série de demandas nesse sentido, entre as quais destacam-se aquelas relacionadas à necessidade de gerar indicadores mais atualizados que permitam subsidiar o dimensionamento de estruturas de armazenagem, a especificação de níveis de aplicação dos dejetos no solo, a localização das instalações em relação aos cursos de água, estradas, divisas das propriedades, residências e a largura ambientalmente adequada da mata ciliar, .

Seifert (1999) já havia chamado a atenção para esse aspecto quando salientou que

[...] a evolução e aperfeiçoamento da base legal, bem como a aplicação da legislação, pressupõe a disponibilidade de conhecimentos científicos e técnicos atualizados, para que os legisladores e ministério público possam atuar em sua plenitude. Tais índices técnicos atualizados são, via de regra, gerados pelas instituições científicas, e formam a base sobre a qual se assenta a legislação e a mediação das demandas judiciais. É de se prever, neste contexto, que a Embrapa e CNPSA venham a cumprir um papel de crescente importância como instituição geradora de subsídios técnicos e científicos, para o aperfeiçoamento e aplicação da Legislação Ambiental.

Em síntese, a pesquisa realizada até o momento pela Embrapa Suínos e Aves em conjunto com outras instituições do Estado de Santa Catarina, especialmente a UFSC e a Epagri, conseguiu importantes resultados ao desenvolver e transferir as unidades produtivas alternativas mais adequadas ao armazenamento, tratamento e manejo dos dejetos; todavia a demanda pelo desenvolvimento sustentável sugere a incorporação de aspectos mais abrangentes. Nesse sentido, a sustentabilidade da atividade agropecuária deve ser vista como

um sistema hierárquico que redundava, por conseguinte, numa definição hierárquica de sustentabilidade (VOTTO 1999).

Segundo o modelo hierárquico sugerido por Lowrance et al. (1986 citado por VOTTO, 1999) existem diferentes níveis de sustentabilidade, de acordo com a escala de análise adotada pelo observador. No menor nível de análise aconteceria a sustentabilidade agrônômica, ou seja, aquela definida pela capacidade de uma determinada produção (área de lavoura ou criação de animais) em manter a mesma produtividade durante um longo período de tempo. A sustentabilidade microeconômica assim seria definida pela capacidade de uma propriedade rural, como unidade econômica básica, de permanecer em atividade. Por sua vez, a sustentabilidade ecológica é aquela que se refere à capacidade do ambiente em suprir funções essenciais de manutenção da vida, tais como a purificação e reciclagem do ar e da água, papel que, no âmbito de uma bacia hidrográfica, por exemplo, é desempenhada pelos solos, matas ciliares, rios, cursos d'água e banhados, que assimilam e depuram os dejetos humanos e animais, e pelas áreas e refúgios naturais de predadores de pragas agrícolas e habitacionais. Finalmente, a sustentabilidade macroeconômica é uma condição definida pela capacidade de manutenção da viabilidade dos sistemas agrícolas estaduais, regionais e nacionais, especialmente em função das políticas fiscais e monetárias (taxas de juros) praticadas.

Dessa forma, às estratégias de organização da produção agropecuária visando a sustentabilidade devem ser implementadas em cada nível, isto é, segundo uma perspectiva hierárquica dos sistemas agrícolas, mas não se deve esquecer que as estratégias dirigidas a cada nível somente serão efetivas se considerarem também as suas implicações nos outros níveis hierárquicos.

Considerando-se o modelo hierárquico de Lowrance, a pesquisa agropecuária, até o momento, tem se preocupado principalmente com a sustentabilidade em nível agrônômico ou no máximo em termos de sustentabilidade microeconômica, ou seja, em nível de propriedade. Por isso, a pesquisa agropecuária tem sido desafiada a repensar sua atuação e a realizar novos projetos de investigação que exigem uma abordagem que vai muito além de um modelo de gestão individual voltado ao produtor ou ao estabelecimento agrícola; há necessidade de uma visão mais abrangente e integrada da gestão do território, que esteja voltada para a comunidade rural local, observando as particularidades da microbacia hidrográfica e da região (EMBRAPA, 2002).

Seifert (2000) comenta que é possível antever que o objetivo do programa ambiental da Embrapa Suínos e Aves será ampliado para englobar uma visão de desenvolvimento rural, na qual todas as potencialidades do espaço rural estarão incluídas da forma integrada, uma vez que nele se encontra o principal estoque de recursos naturais (água, biodiversidade, espaço físico, minerais) indispensáveis para a sustentação da economia e da atividade humana como um todo.

No entanto, a passagem da dimensão de unidade produtiva para o nível da sustentabilidade ecológica requer o aumento do intercâmbio com extensionistas de empresas estatais, universidades, agroindústrias e organizações de produtores. Além disso, como prevê Quirino (1998), a questão ambiental, combinada às novas tecnologias – biotecnologia e telecomunicações –, deverá impactar a forma organizacional, decretando o fim do modelo de pesquisa por produto (centros nacionais) e a consolidação do modelo interdisciplinar que já está sendo implantado na Embrapa e que deve ganhar organicidade via Internet e outros instrumentos de telecomunicações. Além disso, a estratégia metodológica deverá priorizar a abordagem sistêmica do processo produtivo e o enfoque analítico e quantificador que tem predominado na pesquisa agropecuária deverá ser superado por uma ciência que produz resultados qualitativos através de enfoque holístico que complemente a ciência analítica de quantidades.

8.6.2 O papel da UFSC

Conforme já mencionamos anteriormente, a atuação da UFSC em relação à questão ambiental da suinocultura está intimamente associada com a Embrapa Suínos e Aves. Essa associação acontece, principalmente, por meio de um programa de pesquisas interinstitucional entre o Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Embrapa Suínos e Aves (UFSC/EMBRAPA), com objetivo de desenvolver e disseminar metodologias e tecnologias preventivas e corretivas da poluição decorrente da suinocultura. Além disso, prevê ações destinadas à educação ambiental nas áreas de suinocultura, e a subsidiar os órgãos ambientais e o serviço de extensão rural público e privado na definição das formas mais adequadas de manejo dos dejetos (BELLI, 2000).

Através dessa parceria entre a Embrapa e a UFSC foram desenvolvidas diversas pesquisas abordando aspectos relacionados ao manejo dos dejetos e à gestão ambiental da atividade, tais como: avaliação de peneiras e decantadores; avaliação de esterqueira e

bioesterqueira para armazenamento dos dejetos; lagoas naturais (lagoas anaeróbias, lagoas facultativas, lagoas de alta taxa); reatores anaeróbios de manta de lodo com fluxo ascendente; camas biológicas para criação de suínos; capacidade de autodepuração dos dejetos no solo; avaliação ambiental do SISCAL; influência da alimentação animal na qualidade dos dejetos; gestão ambiental das propriedades produtoras de suínos.

O envolvimento da UFSC na questão ambiental da suinocultura pode ser avaliado pelo número de trabalhos científicos realizados em relação a esse tema, que, segundo dados de Miranda et al. (2003) perfazem um total de 33 teses e dissertações, das quais 60,6% tratam de aspectos referentes ao manejo e tratamento dos dejetos, 27,3% , da gestão e diagnóstico ambiental da atividade e 12,1 % de temas socioeconômicos da questão ambiental.

Além disso, deve-se destacar os trabalhos desenvolvidos pelo Programa de Pós – Graduação de Sociologia da UFSC que, sob a liderança da professora Júlia Guivant, permitiu que a temática ambiental da suinocultura superasse os limites dos enfoques exclusivamente tecnológicos no estudo da poluição por dejetos suínos, enfatizando uma visão social crítica das soluções técnicas, explicitando os pressupostos subjacentes e suas possíveis implicações socioeconômicas.

8.6.3 O papel da Epagri

A Epagri, apesar de ser a entidade responsável pela gestão operacional do Programa Microbacias II, do qual o componente ambiental é um dos aspectos centrais, tem mantido uma certa distância das questões que dizem respeito à suinocultura, haja vista que a característica das relações contratuais entre as agroindústrias e produtores retira a possibilidade de assistência técnica oficial interferir na condução da atividade. Assim, em relação aos aspectos produtivos, a participação da Epagri na atividade suinícola tem se limitado, nos últimos anos, aos cursos profissionalizantes em suinocultura e às ações de pesquisa relacionadas à recomendação de adubação orgânica como fertilizante .

No entanto, as conseqüências ambientais que o modelo de desenvolvimento da atividade suinícola tem provocado nos recursos naturais recolocou a Epagri como uma instituição-chave na viabilização de soluções para os problemas ambientais decorrentes do manejo inadequado dos dejetos.

A contribuição da Epagri em relação à questão ambiental da suinocultura catarinense é proveniente de três subprojetos específicos: *Zoneamento da suinocultura em Santa Catarina*,

Gestão para o saneamento agroambiental com valorização de dejetos e resíduos e melhoria da qualidade de água e Monitoramento de recursos hídricos em microbacias hidrográficas. (EPAGRI, 2005).

O subprojeto de *Zoneamento da atividade suinícola*, com início previsto para o ano de 2005, irá utilizar os dados do *Levantamento Agropecuário Catarinense* (LAC) para conhecer as áreas de maior concentração de suínos no Estado. Os dados e informações provenientes do Zoneamento serão essenciais para o licenciamento ambiental da atividade da suinocultura, bem como para implementar e subsidiar ações ambientais a serem implementadas pelo *Projeto Microbacias II* visando minimizar os problemas de poluição das águas pelos dejetos oriundos do sistema produtivo.

O subprojeto *Monitoramento de Recursos Hídricos em Microbacias Hidrográficas* tem por objetivo monitorar os recursos hídricos das microbacias selecionadas, descrever a situação atual e as tendências de disponibilidade e qualidade da água superficial no que concerne às suas características físicas, químicas e biológicas, identificar as alterações e tendências da qualidade e quantidade da água ao longo do tempo, visando avaliar se as intervenções na microbacia estão atingindo os objetivos a que se propõe, e fornecer subsídios para a educação ambiental e para reajustar e repensar as ações na microbacia em tempo hábil.

Por sua vez, o subprojeto *Gestão para o saneamento agroambiental com valorização de dejetos e resíduos e melhoria da qualidade de água* objetiva promover estudos, pesquisas e difundir tecnologias e informações para a gestão do saneamento agroambiental, visando a produção sustentável, o controle da poluição, a valorização dos dejetos e resíduos e a agregação de renda para a melhoria das condições de vida da população de Santa Catarina.

Como todos esses projetos estão na fase inicial de seu desenvolvimento, não cabe a realização de uma avaliação dos resultados, mas pode-se apontar como lacuna um certo distanciamento que o *Prapem/Microbacias* parece apresentar em relação às diretrizes estabelecidas pela *Política Nacional dos Recursos Hídricos* (Lei 9.433/97). Nota-se que, apesar de o *Prapem/Microbacias 2* em suas premissas básicas estar em sintonia com os grandes objetivos da Lei 9.433/97, não estão previstas ações que visem articular a atuação das entidades envolvidas no âmbito da bacia, bem como compatibilizar ações das microbacias com o *Plano de Recursos Hídricos da Bacia* onde elas estão inseridas. Além disso, a intervenção na escala da microbacias parece ser insuficiente para permitir a realização de determinadas políticas de gestão que requerem uma escala mais ampla de intervenção.

8.7 Considerações gerais

O presente capítulo se propôs a apresentar a trajetória das principais respostas tecnológicas que a sociedade tem apresentado para fazer frente à problemática ambiental da atividade suinícola. Nesse contexto, percebe-se um indiscutível avanço desde o reconhecimento, no início da década de 80, da problemática dos dejetos da suinocultura como um problema ambiental, importante até os dias atuais. A evidência dessa evolução pode ser comprovada através do número expressivo de publicações técnicas disponíveis sobre o tema, pesquisadores e técnicos envolvidos, trabalhos de pós-graduação realizados, projetos de pesquisa concluídos ou em desenvolvimento e das tecnologias geradas ou adaptadas.

Além disso, a institucionalização da questão ambiental e do conceito da sustentabilidade dentro das instituições de ciência e tecnologia, mesmo não sendo garantia de mudanças no padrão tecnológico produtivista da suinocultura, deve ser visto como um passo importante na solução do problema, porque, como comenta Fert (2004, p. 30) pode “torná-lo legítimo perante o público, a comunidade científica, o governo, os planejadores, a mídia, etc. Além disso, a sua institucionalização pode torná-lo visível e principalmente mensurável, sendo assim, possível de negociações e acomodações em arenas definidas”

Outro aspecto positivo nessa trajetória foi à constituição de uma verdadeira rede envolvendo três importantes instituições públicas do Estado de Santa Catarina, ou seja, a UFSC, a Embrapa e a Epagri, o que possibilitou a geração de uma série de pesquisas, principalmente aquelas relacionadas à validação de sistemas de tratamentos dos dejetos e estimulou a realização de dezenas de teses e dissertações sobre diferentes aspectos do problema ambiental.

Percebe-se também nos últimos anos uma ampliação dos temas de pesquisas que, além dos tradicionais aspectos de avaliação de tecnologias de tratamento e utilização como fertilizante, passaram a tratar de questões como monitoramento e diagnóstico ambiental de bacias hidrográficas, desenvolvimento de metodologias de gestão e, inclusive, educação ambiental.

Entretanto, mesmo reconhecendo o esforço que as instituições de ciência e tecnologia estão realizando no sentido de desenvolver alternativas que contribuam para o equacionamento do problema e a criação de programas que estimulam a difusão e adoção de um grande número de estruturas de armazenamento, as respostas têm sido insuficientes para

reverter o quadro de degradação ambiental, afirmação essa que pode ser compreendida quando se considera algum trabalho de diagnóstico que mostra o superávit de dejetos existentes em determinadas bacias hidrográficas (EMBRAPA, 2003, BERTO, 2004).

Do ponto de vista das soluções apontadas, no entanto, percebe-se ainda uma carência de pesquisas que consigam dar um aporte mais abrangente e integrado à problemática ambiental, pois os trabalhos têm priorizado os aspectos tecnológicos da questão, principalmente aqueles relacionados ao desenvolvimento e validação de sistemas de tratamento dos dejetos, desconsiderando outras dimensões da questão, tais como as diferentes perspectivas sobre o problema da poluição por dejetos suínos e as relações sociais (conflitos e negociação) que se estabelecem entre os atores envolvidos com o problema, não deixando de considerar como eles se situam dentro de processo mais amplo de mudanças tecnológicas, pressões ambientais e globalização de mercados (GUIVANT, 1997).

Além disso, os termos do debate da questão ambiental da suinocultura parecem estar mal colocados, haja vista a expectativa exagerada que tem sido depositada em torno de uma tecnologia redentora, que possa dar conta dos problemas relacionados ao manejo dos dejetos. Esperança essa que ora parece ser depositada num determinado sistema de tratamento dos dejetos, ora na construção de novos modelos de biodigestores ou em alguma outra tecnologia redentora.

Outro aspecto que deve ser considerado é que não basta a comprovação da eficiência de determinada tecnologia em escala experimental para que ela seja automaticamente difundida, pois a sua efetiva adoção no âmbito das unidades produtivas fica na dependência dos aspectos econômicos do potencial adotante, da facilidade de operacionalização, da concordância com a legislação ambiental e da compatibilidade com os interesses das empresas integradoras, caso for um produtor integrado.

Nesse sentido, a precariedade das informações disponíveis sobre os custos das tecnologias desenvolvidas demonstra ser uma das grandes lacunas das pesquisas existentes. São informações essas que devem ser criteriosamente definidas, até mesmo para que se possa estimar o potencial de adoção da tecnologia pela realidade do segmento suinícola de Santa Catarina.

Por outro lado, as alternativas tecnológicas muitas vezes são rejeitadas por não serem compatíveis com os padrões produtivos definidos pelas empresas agroindústrias, as quais em última instância avalizam a conveniência ou não da adoção de uma determinada

tecnologia. Como parece ter sido o caso do sistema de criação de suínos ao ar livre (SISCAL) que não se ajustou aos padrões agroindustriais da região devido à exigência de um número mínimo de animais, bem como a tecnologia de criação de suínos sobre cama que foi rejeitada devido a problemas sanitários, os quais, segundo um dos pesquisadores responsável pelo desenvolvimento da tecnologia, poderiam ser contornados a partir de algumas adaptações na organização do processo produtivo.

Dessa forma a questão da geração da tecnologia para o controle da poluição revela com toda clareza os conflitos de interesses existentes entre os diversos atores da cadeia produtiva. Entretanto, como adverte Jackson (1998), deve-se atentar que o fato de uma tecnologia não se enquadrar dentro do modelo de produção agroindustrial vigente não deve ser motivo para que a pesquisa pública a descarte como uma alternativa inválida, pois pesquisando somente sistemas de produção industriais se oferece à sociedade a opção de escolher maçãs ou nada, ao invés de oferecer maçãs, laranjas e bananas ou uma combinação das três. A experiência com produção concentrada de animais tem demonstrado que a degradação ambiental associada pode ter efeitos extremos de longo prazo na resiliência, na produtividade dos agroecossistemas e na saúde da população humana. Portanto, é fundamental que se adote um enfoque conservativo e se explorem completamente todas as opções.

Além disso, deve se ter em mente que desenvolver tecnologias dentro de uma visão estritamente setorial da problemática ambiental quando se trata da agricultura familiar tende a reforçar o processo de concentração e exclusão dos produtores, haja vista a dificuldade dos suinocultores familiares em internalizar os custos relacionados a processos tecnológicos mais sofisticados, como aqueles provenientes de processos de tratamento dos dejetos, que exigem uma escala mínima de animais para que possam ser viabilizados.

Entretanto, essas informações fornecidas pelo conhecimento científico devem ser entendidas como um importante subsídio para o processo de busca de soluções, mas não como a única e definitiva solução, pois ela deverá surgir de um debate mais amplo, no qual sejam explicitadas as responsabilidades e estratégias dos diferentes atores sociais envolvidos e a partir delas negociadas as soluções.

Assim, torna-se necessária à realização de trabalhos de análise que vinculem a lógica e as estratégias da cadeia agroindustrial com a lógica da agricultura familiar, nos quais se confronte o conhecimento científico dos especialistas com o conhecimento empírico e fatural

dos agricultores que implantam as tecnologias para a produção de suínos e o manejo dos dejetos; além disso é necessário que se conheçam os pressupostos que orientam as diferentes políticas de controle ambiental e sua operacionalização em situações concretas, bem como se procure entender a percepção que motiva esses diferentes atores envolvidos na questão.

9 O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTAS DA SUINOCULTURA

Apesar de a questão dos dejetos da suinocultura ser reconhecida desde o início dos anos 80 como um problema importante, foi a partir da década de 90 que o problema adquiriu grandes proporções e deixou de ser considerado exclusivamente como uma questão agrônômica, relacionada ao maior ou melhor aproveitamento de um sub-produto da atividade agropecuária, para se transformar no que foi denominado por Franco e Tagliari (1994) “maior problema ambiental do estado de Santa Catarina”.

Talvez a resposta mais abrangente que a sociedade, até o momento, empregou para enfrentar a problemática ambiental da suinocultura tenha sido o *Programa de Expansão da Suinocultura e Tratamento de seus Dejetos* (1994-1996), todavia, algumas avaliações concluíram que o Programa significou uma solução aparente do problema, pois, apesar de ter possibilitado que um número expressivo de estruturas de armazenagem fossem construídas e de obter licenciamento ambiental para cerca de 90% dos produtores integrados às agroindústrias, nem as causas nem as conseqüências do problema foram efetivamente alteradas com as estratégias implementadas pelo Programa (GUIVANT, 1996; GUIVANT; MIRANDA, 1999).

A partir dessas constatações, o presente capítulo preocupa-se em avaliar os desdobramentos que a partir de então ocorreram em torno dessa questão. O enfoque utilizado no presente capítulo busca inspiração nas ciências sociais ao procurar compreender o fenômeno da poluição como uma construção social. Essa abordagem denominada *sociologia da ciência e tecnologia* caracteriza-se por tomar como ponto de partida "os atores e seus interesses, sugerindo-se que o observador deve seguir os atores para identificar as maneiras como definem e associam diferentes elícitos com os quais constroem e explicam seus mundos, sejam sociais ou naturais" (GUIVANT, 1996, p.5).

Nesse sentido quatro importantes acontecimentos podem ser apresentados como *novos ingredientes* que entram na discussão da problemática ambiental da suinocultura. O primeiro deles diz respeito à implementação de um programa federal de controle do passivo ambiental da atividade suinícola em duas bacias hidrográficas consideradas piloto do estado de Santa Catarina (PNMA II); o segundo se refere à mudança na diretoria da Associação Catarinense dos Criadores de Suínos, que foi assumida pela primeira vez em sua história por uma diretoria

saída diretamente do segmento dos suinocultores familiares; o terceiro foi a constituição, na microrregião do Alto Uruguai Catarinense, de uma ONG ambiental (Consórcio Lambari), que tem como uma de suas linhas prioritárias de atuação o enfrentamento da problemática provocada pelos dejetos da suinocultura e o quarto, a entrada mais efetiva do Ministério Público estadual na questão ambiental da suinocultura.

Essa combinação de acontecimentos proporcionou os novos ingredientes que convergiram para a proposição de um *Termo de Ajustamento de Condutas* (TAC), cujo período de preparação durou aproximadamente 32 meses, até ser apresentado em sua versão definitiva, e envolveu os principais atores da cadeia suinícola e outros interessados na questão.

O presente capítulo preocupa-se em acompanhar as estratégias que os diferentes atores envolvidos no TAC organizaram para fazer frente a essa medida. A importância desse acompanhamento diz respeito ao fato de que as estratégias que eles inventaram e os tipos de interações que ocorreram entre os atores moldaram a natureza dos resultados de tal intervenção. A questão central para análise é, portanto, entender como a questão ambiental foi socialmente construída e como os diferentes grupos lutaram para definir a natureza do problema e a construção das soluções para ele.

Assim, o presente capítulo propõe-se a analisar como se configuraram as divergências e conflitos entre os diversos atores sociais envolvidos sobre a natureza, as causas e a extensão dos problemas ambientais, assim como se negociaram as estratégias para que fosse possível a viabilização do referido Termo. A importância de analisar o TAC da suinocultura da região da AMAUC deve-se ao fato de que ele reúne todos os ingredientes técnicos, políticos, econômicos e legais relacionados à problemática ambiental da suinocultura e envolve os principais atores regionais. Em síntese, o termo sintetiza toda a complexidade da questão ambiental da atividade suinícola.

Para dar conta dessas questões, preocupamo-nos seguir os atores para identificar as maneiras em que definem e associam diferentes elementos com os quais constroem e explicam seus mundos, sejam sociais ou naturais. Para tanto, participamos dos principais eventos que aconteceram na região para tratar desse tema, entrevistamos suinocultores, técnicos, prefeitos, representantes da Fatma, agroindústrias e pesquisadores da área ambiental.

9.1 Os aspectos legais do TAC

A nova ordem constitucional brasileira produziu o arcabouço jurídico-institucional que regulamenta a questão ambiental no país. Uma dimensão fundamental a ser considerada é a inclusão do direito a um meio ambiente saudável como parte dos direitos “difusos”, coletivos, cujos mecanismos de garantia e proteção são a Ação Popular e a Ação Civil Pública e uma instituição, o Ministério Público⁵⁸ (MP).

A nova configuração jurídico-legal conferiu ao Ministério Público, após as Leis Federais da Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981, da Ação Civil Pública, de 1985, e da Constituição Federal de 1988, a condição de ser o principal intérprete da lei ambiental, transformando os membros do MP em cada Comarca, que pode abranger um ou mais Municípios, em participantes automáticos das questões ambientais.

O *Termo de Ajustamento de Conduta* - TAC é um instrumento previsto na Lei de Ação Civil Pública, que tem natureza de título executivo extrajudicial e possibilita pôr fim ao inquérito civil mediante adequação ou correção da conduta.

O TAC, além de evitar a propositura de ação civil pública, poupando assim o interessado dos indesejáveis desgastes da condução do processo e da exposição de sua imagem, presta-se ainda para possibilitar ao interessado a oportunidade de diferir investimentos e participar de forma ativa na definição dos prazos e cronograma da implementação das obrigações assumidas no TAC.

Dessa forma, o TAC, mediante a adoção de medidas compensatórias, proporciona a flexibilização de alguns aspectos da legislação ambiental para que o interessado disponha de um prazo maior de tempo para realizar as adequações necessárias ao atendimento integral da legislação (SANGLARD, 2000).

No caso do TAC da suinocultura, proposto por iniciativa do Ministério Público Estadual, a intenção é adequar as propriedades rurais que trabalham com suinocultura no Alto Uruguai de Santa Catarina à legislação ambiental vigente, e para tanto ele flexibiliza alguns aspectos da legislação durante um determinado período de tempo para que os produtores possam se adaptar gradualmente à íntegra da legislação. Como resultado do Termo, espera-se

⁵⁸ A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 define que o Ministério Público é uma instituição pública, permanente, porque pertencente ao Estado e é a ele inerente, exercendo funções essenciais à administração da Justiça, de forma independente e autônoma dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário,

a preservação dos recursos hídricos da região do Alto Uruguai Catarinense, que sofre poluição por dejetos suínos. Além disso, a expectativa é que, a partir dos resultados dessa iniciativa, a medida passe a ser aplicada nas demais regiões de Santa Catarina.

9.2 Os antecedentes do TAC

O *Programa de Expansão da Suinocultura e Controle de Dejetos Suínos* (1994-1996), que assegurou recursos da ordem de US\$ 100 milhões, talvez tenha sido a resposta mais abrangente que a sociedade catarinense até aquele momento empregara para enfrentar a problemática ambiental da suinocultura. Todavia, esse programa, que acabou se encerrando sem a apresentação de uma avaliação oficial dos resultados, foi mais efetivo para a expansão da atividade do que para a resolução dos problemas ambientais.

Em que pesa a ênfase nos aspectos produtivos, o programa permitiu que um grande número de estruturas para armazenagem dos dejetos fossem construídas e que cerca de 90% dos produtores integrados conseguissem obter o licenciamento ambiental de suas granjas. No entanto, mudanças nas regras do financiamento, provocadas por planos econômicos, fizeram com que as dívidas assumidas por muitos suinocultores se tornassem impagáveis.

Assim, o programa, além de não resolver os problemas ambientais, contribuiu para a concentração da produção e colocou muitos produtores numa condição de falência. A partir do início do ano de 1998, quando começaram a vencer as primeiras parcelas dos financiamentos, os suinocultores perceberam que não teriam condições de quitá-las dentro das condições estabelecidas pelo contrato que haviam assinado. As notícias que circulavam nos meios de comunicação apontavam que cerca de 70% dos produtores com contratos firmados com o BNDES estavam inadimplentes. Segundo Federação da Agricultura do Estado de Santa Catarina (Faesc), o problema era devido a dois motivos: a queda da renda do setor agrícola da ordem de 30%, o que tornou insolvente grande parte dos criadores e os valores elevados das taxas de juro bancário, que eram de 11% ao ano, ou seja, mais elevadas do que a própria TJLP (A Notícia - 07 de novembro de 1998).

A partir de então ocorreram diversas mobilizações dos suinocultores e de lideranças políticas estaduais para que as dívidas dos suinocultores fossem revistas. Os jornais da época apresentavam da seguinte forma a situação:

Suinocultores catarinenses devem R\$ 170 mi Os débitos são de contratos de financiamento junto ao BNDES, principalmente com a linha para o desenvolvimento da suinocultura. O endividamento começou em 1994, quando o BNDES passou a financiar a construção de esterqueiras, bioesterqueiras e outros sistemas de controle de poluição por dejetos de suínos para os criadores locais. Na época, os recursos vinham do Banco Mundial (Bird) e somavam cerca de US\$ 100 milhões, repassados pelo Besc, Badesc e BRDE. Quatro anos mais tarde, em 1998, estes financiamentos começaram a vencer, mas os produtores não conseguiam pagá-los. De acordo com o diretor da Faesc, Enori Barbieri, os juros altos e a perda da rentabilidade no negócio foram os grandes responsáveis pelo rombo no setor. (A N Economia, 25 de agosto de 1999).

As discussões em torno da renegociação dos financiamentos dos suinocultores perduraram por cerca de três anos, período no qual aconteceram diversas manifestações de produtores, inúmeras viagens de representantes dos suinocultores e políticos do Estado à Brasília, dezenas de encontros e a formação de uma comissão parlamentar com o objetivo específico de encontrar uma solução para o problema. Essa solução só veio a ser definida no final do ano de 2000, com a ampliação dos prazos de financiamento para 20 anos e mudança no fator de correção dos juros, que passou a ser calculado não mais pela TJLP, mas pelo IGP-DI.

Em síntese, o programa não solucionou o problema ambiental da suinocultura, pois nem as causas nem as conseqüências foram efetivamente alteradas com as estratégias implementadas, e resultou no endividamento de uma parcela expressiva dos produtores (GUIVANT, 1996; GUIVANT; MIRANDA, 1999).

Portanto, foi nesse contexto de pessimismo que, após cerca de cinco anos do encerramento do programa, a questão ambiental da suinocultura retornou de forma mais ampla ao cenário estadual, desta vez por iniciativa do Ministério Público, através da proposição de um *Termo de Ajustamento de Condutas* (TAC).

9.3 Etapas do TAC

O TAC da suinocultura, para efeitos de apresentação, foi dividido em quatro etapas: a) primeira fase – apresentação da proposta do *Termo de Ajustamento de Condutas* e assinatura do *TAC preliminar* b) segunda fase – coleta dos dados necessários para o diagnóstico da situação ambiental das propriedades e divulgação dos resultados c) terceira fase – discussões em torno das cláusulas que constarão no TAC e assinatura do termo d) quarta fase – assinatura do Termo Definitivo e primeiras ações para implementação.

Na seqüência, obedecendo a essa periodização, iremos descrever como os diferentes atores percebem e expressam suas posições em relação aos problemas atuais, procuram justificá-los com base nos processos históricos e projetam soluções para eles.

9.3.1 A primeira fase: proposição do *Termo de Ajustamento de Condutas*

A primeira audiência pública para discussão do *Termo de Ajustamento de Condutas da Suinocultura* aconteceu no dia 30 de outubro de 2001, em Concórdia, e partiu de uma iniciativa de Promotoria Estadual do Meio Ambiente que, com base numa experiência anterior desenvolvida no município de Agrolândia, pretendia viabilizar uma solução semelhante para a suinocultura da microrregião de Concórdia.

Nessa reunião ficou acertado que as entidades regionais ligadas a essa problemática, tais como governo do Estado, prefeituras, agroindústrias, instituições de pesquisa e ensino, entidades ambientais, representantes dos suinocultores e o Consórcio Lambari deveriam elaborar um termo propondo o ajustamento das propriedades.

Nas palavras do Promotor de Justiça e Coordenador de Defesa do Meio Ambiente Alexandre Herculano⁵⁹, o termo iria definir responsabilidades para todas as partes: produtores, entidades ambientalistas e agroindústrias.

Além disso, foi definido que o Consórcio Lambari se responsabilizaria pela coordenação das atividades visando a realização de um diagnóstico de todas as propriedades da região, com o objetivo de melhor conhecer o número de suinocultores, o total de suínos existentes, a área disponível para aplicação dos dejetos, a situação das propriedades frente à legislação ambiental e sanitária, e uma estimativa dos custos necessários para a adequação das propriedades.

Para viabilizar as medidas acertadas entre as partes foi constituído um grupo de trabalho com os representantes das entidades que compõem a cadeia suinícola (produtores, Governo do Estado, prefeituras, Consórcio Lambari, entidades de ensino, pesquisa, extensão

⁵⁹ O Promotor - Promotor Público MPE Alexandre Herculano Abreu recebeu o “**Prêmio Porco**”, no ano de 2003, da Federação das Entidades Ecologistas Catarinenses (FEEC), segundo a entidade, em razão da inobservância das determinações legais no acompanhamento do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC dos suinocultores de Agrolândia. Este “prêmio” é anualmente concedido à pessoas físicas ou jurídicas, cujas atividades contribuem para a degradação do ambiente em Santa Catarina. Informação disponível em: <http://www.feec.com.br/premiacao.htm>. Acesso em 05 de dezembro de 2004.

rural e agroindústrias) e com a coordenação da Embrapa Suínos e Aves e do Consórcio Lambari.

O trabalho da comissão basicamente fixou-se na definição dos principais objetivos que seriam contemplados pelo termo de ajuste: recomposição da mata ciliar, licenciamento das propriedades, distribuição dos dejetos suínos, estruturas de armazenagem, sistemas de tratamento, assistência técnica, programas de educação ambiental, fundo para despoluição dos rios, zoneamento da produção e manejo e reutilização da água.

Nessa primeira fase do processo, o Termo parecia receber a aprovação unânime das partes envolvidas: aos produtores permitiria a continuidade da atividade; às entidades técnicas e à sociedade em geral, uma oportunidade para avançar na resolução dos problemas ambientais; às agroindústrias, maior segurança em relação ao fornecimento de matéria prima; aos suinocultores integrados, a obtenção da licença; ao Consórcio Lambari, uma oportunidade concreta para implementar ações em uma das áreas que são consideradas como prioritárias para a atuação do Consórcio.

9.3.2 A segunda fase: o levantamento ambiental das propriedades

Na data de 2 de dezembro de 2002, em Concórdia, foi assinado um Termo de ajustamento de conduta preliminar, proposto pelo Ministério Público de Santa Catarina, prevendo ações preventivas e corretivas para resolver o problema da poluição causada pela criação de suínos; envolvia os 16 municípios que integram o Consórcio Lambari, órgãos federais e estaduais, entidades públicas e privadas e agroindústrias da região.

A partir de então teve início o levantamento das propriedades suinícolas em relação à situação ambiental, realizado pelos técnicos das agroindústrias, no caso dos produtores integrados, ou pelos técnicos das prefeituras municipais, quando os produtores não possuíam vínculo com as agroindústrias.

Pode-se considerar que a segunda fase da discussão do Termo de Ajustamento de Conduta se encerra com uma audiência pública, realizada no município de Ipumirim, em 15 de julho de 2003, com a apresentação dos resultados obtidos no diagnóstico ambiental das propriedades suinícolas na área de abrangência do Consórcio Lambari.

Apesar de os resultados não serem surpreendentes para as pessoas que acompanhavam a evolução da atividade suinícola na região, o diagnóstico revelou que das 3.821 granjas

levantadas, apenas 319 propriedades (8,3%) possuíam licenciamento ambiental. Em outras palavras, mais de 90% das granjas levantadas estavam operando sem o devido licenciamento. Além disso, entre as granjas não licenciadas, 78% apresentaram algum tipo de inadequação, e os principais problemas eram a escassez de área para aplicação dos dejetos (64%), o déficit na capacidade de armazenagem dos dejetos (71%) e localização inadequada das instalações (71%), ou seja, a maior parte das propriedades possuía dois ou mais fatores restritivos.

Além das propriedades licenciadas (8,5%), cerca de 17% das demais propriedades teriam condições de obter a licença ambiental de acordo com o que propõem as regras do Termo de Ajustamento de Conduta, que flexibiliza alguns aspectos da legislação.

Essa constatação, todavia, chama a atenção quando se considera que durante a realização do *Programa de Expansão da Suinocultura e Tratamento de seus Dejetos em Santa Catarina*, que durou no período 1994-1997, cerca de 90% das propriedades integradas da região haviam obtido licenciamento⁶⁰. No entanto, passados menos de seis anos da realização do referido programa, constata-se que no âmbito dos municípios da microrregião da AMAUC apenas 8,3% das propriedades possuíam licenciamento ambiental. Além disso, entre as granjas não licenciadas, 78% apresentaram algum tipo inadequação, constituindo-se os principais problemas a escassez de área para aplicação dos dejetos (64%), o déficit na capacidade de armazenagem dos dejetos (71%) e localização inadequada das instalações (71%). Ou seja, as unidades de produção de suínos não se preocuparam em revalidar o licenciamento, uma vez que o prazo de validade de uma Licença Ambiental de Operação (LAO) varia de três a seis anos.

Como explicar tal defasagem na situação das propriedades frente à legislação ambiental e sanitária num período de tempo tão restrito? A primeira possibilidade que nos ocorre é que os processo de licenciamento ambientais anteriores foram realizados sem muito rigor, ou mesmo que faltou fiscalização por parte dos responsáveis pelo licenciamento.

Através de entrevistas com os técnicos da extensão rural e das prefeituras, que tiveram a incumbência de emitir um parecer, constatou-se que a forma como ocorrera o processo de licenciamento da atividade na vigência do programa anterior representara uma situação bastante incômoda para eles, pois tiveram que dar o seu aval em muitos processos em que era flagrante a inadequação das propriedades em relação ao que estabelecia a legislação, mas

⁶⁰ Através do *Programa de Expansão da Suinocultura e Tratamento de seus Dejetos em Santa Catarina* foram encaminhados 6.719 pedidos de licenciamento, dos quais 88% os obtiveram (5.912) (LINDNER, 1999)

sentiram-se constrangidos a agir daquela forma porque muitos dos produtores eram antigos colaboradores do trabalho da extensão rural. Assim, optaram por fazer vistas grossas para determinadas irregularidades e não comprometer uma relação de confiança e colaboração que é à base do trabalho extensionista. Em algumas situações, no entanto, essa omissão deveu-se à insegurança dos técnicos ao enfrentar o poder de pressão de determinados criadores, que ameaçaram recorrer às influências políticas para conseguirem o licenciamento, independente da posição do técnico.

Além disso, muitos técnicos optaram por fazer vistas grossas a determinados aspectos da legislação por discordarem do rigor delas, principalmente nos aspectos relacionados ao distanciamento das instalações em relação às estradas, fontes d'água e divisas, que, no seu entendimento, não consideram as especificidades históricas e socioambientais da região. Em parte tal posição também pode ser explicada pelo próprio constrangimento que alguns técnicos demonstram em relação a esses aspectos, pois, em muitos casos, foram eles próprios que orientaram os produtores na localização das instalações e, teriam que informar que o local estava em desacordo com a lei.

No entanto, um dos aspectos mais importantes que foi constatado pelo diagnóstico, mas que não recebeu maior atenção dos demais atores, foi o grau de concentração existente na atividade, pois apenas 10 % dos produtores são responsáveis por mais de 50% da produção total de dejetos. Era de se esperar que tal constatação suscitasse proposições diferenciadas, visando atacar prioritariamente esse segmento com maior escala de produção e, conseqüentemente, com maior potencial de poluição. Todavia, as características do Termo e a centralização das discussões em torno da questão da repartição dos custos, como veremos na seqüência, impediram uma maior atenção a esse aspecto.

Essa audiência, na qual foram apresentados os dados do diagnóstico ambiental, foi extremamente interessante porque os diferentes atores, através de seus representantes, explicitaram o que acreditavam ser a sua responsabilidade em relação ao Termo e, principalmente, manifestaram suas expectativas quanto às responsabilidades dos demais.

Essa etapa, no entanto, que coincidiu com a mudança da diretoria da ACCS, caracterizou-se pela disputa entre agroindústrias e suinocultores em torno da repartição dos custos necessários para a adequação das propriedades ao que estabeleciam as diferentes cláusulas do TAC.

Na oportunidade, o representante dos suinocultores foi enfático ao declarar que as questões do *status* sanitário do rebanho suinícola, apesar de muito importantes, poderiam ser consideradas menos preocupantes do que as questões ambientais. Além disso, afirmou que a ACCS iria assumir a problemática ambiental como uma de suas prioridades, pois ninguém mais do que o produtor estava interessado em resolver essa questão que afetava diretamente a sua qualidade de vida e o próprio futuro da atividade. Como demonstração dessa disposição, o representante da ACCS sugeriu a criação de um fórum permanente para discussão, espaço onde os principais atores do setor e representantes de entidades regionais poderiam discutir as melhores alternativas para a superação dos problemas ambientais da atividade. No entanto, ao concluir seu pronunciamento, afirmou que esperava que as agroindústrias assumissem um compromisso mais efetivo do que o simples apoio técnico aos suinocultores integrados.

Por sua vez, os representantes do Estado, através dos prefeitos da região e do próprio Secretário Estadual da Agricultura, deram uma demonstração inequívoca de sua preocupação com o problema e manifestaram a necessidade do estabelecimento de medidas estruturais para a sua superação, pois até aquele momento o Estado tinha despendido preciosos e escassos recursos em soluções paliativas, que só transferira o problema no tempo.

No entanto o pronunciamento mais enfático talvez tenha sido o do representante do Ministério Público, que reconheceu que alguns aspectos da legislação que impedem o licenciamento de milhares de produtores precisam ser revistos, pois carecem de embasamento científico, e o seu cumprimento não é garantia de que o meio ambiente esteja protegido. Por outro lado, alertou que o TAC não é uma solução para todos os problemas, mas apenas uma primeira etapa do processo de superação do problema ambiental, etapa na qual os responsáveis admitem suas responsabilidades e estabelecem prazos realistas para o cumprimento da lei. E acrescentou que todas as pessoas e entidades deveriam assumir suas responsabilidades frente aos problemas ambientais, quer fossem produtores, quer entidades ambientalistas ou prefeituras municipais; referindo-se especificamente às agroindústrias, advertiu: "... não é mais permitido dizer que as agroindústrias não sabem que os rios estão sendo poluídos pelos seus integrados. Terão que remunerar melhor o produtor para que ele tenha condições de promover as mudanças em sua propriedade" (O Jornal, 2/11/2001 p.4).

Por sua vez, as agroindústrias manifestaram a sua disposição em buscar soluções para o problema e reforçaram a importância da criação de um fórum permanente para a discussão do tema e em relação aos recursos afirmaram que estavam dispostos a somar forças com os

demais atores para reivindicar, junto ao governo, linhas de financiamento para que os produtores pudessem adequar suas propriedades ao que estabelece a legislação.

Em resumo, o tom geral do encontro que marcou o encerramento da fase preliminar do TAC caracterizou-se pelo reconhecimento da gravidade da situação, pela disposição para encontrar soluções viáveis para o problema e pelo compromisso com a constituição de um fórum permanente para discussão das melhores alternativas de solução dos problemas ambientais. Embora em larga medida o discurso de todos os atores envolvidos fosse aparentemente coincidente, podia se prever que a solução não seria fácil. Isso porque as posições práticas eram radicalmente distintas: enquanto os suinocultores e o próprio promotor demonstravam a expectativa de que as agroindústrias assumissem inclusive responsabilidade financeira na adequação das propriedades dos seus integrados, as agroindústrias deixavam claro que estavam dispostas a prestar apenas um apoio técnico e formal a eles.

9.3.3 A terceira fase: a explicitação do conflito

No entanto, à medida que o Tac passou a definir as obrigações das partes, acirraram-se as discussões em torno de quem iria pagar as despesas necessárias para o ajuste das propriedades. No entendimento dos representantes dos suinocultores, que estavam enfrentando uma crise financeira que perdurava há mais de dois anos, os custos não poderiam ser arcados exclusivamente por eles.

A sua linha de argumentação reportava-se às características do sistema de integração, haja vista que nessa modalidade de produção na maioria das vezes os suínos não pertencem aos produtores, como é o caso do sistema de parceria, assim nada mais justo que as agroindústrias assumissem parte da responsabilidade pelos custos ambientais.

O aspecto que mais preocupava os suinocultores dizia respeito aos gastos necessários para a distribuição dos dejetos, tendo em vista que, conforme dados do diagnóstico, a maioria das propriedades não possui área suficiente para essa operação, necessitando assim que os dejetos sejam transferidos para áreas de terceiros e, portanto, acrescentando custos adicionais, insuportáveis para uma atividade que já vinha enfrentando um período de forte crise.

Qual é, então, o nível de responsabilidade que essas agroindústrias têm ou deveriam ter em relação aos problemas ambientais ocasionados pelos dejetos nas propriedades dos integrados?

Foi basicamente essa questão que suscitou boa parte das discussões que aconteceram nessa fase. Para os suinocultores, as despesas relacionadas com a distribuição dos dejetos deveriam ser divididas em três partes, ou seja, um terço para os suinocultores, um terço para o Estado, principalmente para as prefeituras municipais, que, por sinal, em sua grande maioria já arcam com tal responsabilidade, e um terço para as agroindústrias.

Essa reivindicação, que circulava de forma latente entre os suinocultores, só conseguiu ser expressa devido à combinação de duas circunstâncias que se revelaram fundamentais. De um lado, deveu-se à mudança na diretoria da Associação dos Criadores de Suínos (ACCS) que, pela primeira vez em sua história, elegeu como presidente um pequeno suinocultor diretamente ligado à atividade. Um dos motes de sua campanha, "por uma associação com cheiro de porco", resume a insatisfação que boa parte do quadro de associados demonstrava em relação ao papel histórico que as sucessivas diretorias tinham assumido na representação do interesse dos suinocultores. A ausência de "cheiro de porco" era uma alusão ao afastamento que a diretoria demonstrava em relação à sua base de associados, ao fato de um dos membros da diretoria não ser mais criador de suínos e à postura conciliatória que a Associação mantinha na sua relação com as agroindústrias. Assim, a discussão em torno do TAC da suinocultura, que até então não merecera uma preocupação maior da ACCS, passou a ser encarada como uma oportunidade de fazer com que as agroindústrias assumissem uma responsabilidade maior na questão do manejo dos dejetos.

Outro fator decisivo que estimulou os suinocultores a adotar uma postura exigindo maior participação das agroindústrias em relação à questão ambiental dos suinocultores integrados, foi a própria postura adotada por um dos Promotores, que, em diversas ocasiões, manifestou-se no sentido de que esperava uma postura mais ativa das agroindústrias.

Essa combinação de fatores foi decisiva para que o TAC assumisse, nesse momento, uma disputa de força entre agroindústrias e suinocultores. Cada um mobilizando suas redes de aliados e artefatos da melhor maneira possível.

A diretoria da ACCS, para tanto, promoveu audiências públicas, participou de reuniões na Assembléia Legislativa do Estado, promoveu atos públicos, lançou notas na imprensa e realizou milhares de reuniões. Sua estratégia centrou-se no fato de que a demora na assinatura do TAC e a sua manutenção em evidência na mídia estadual interessava menos às agroindústrias do que aos suinocultores, pelo fato de essas empresas possuírem uma forte

preocupação em passar para a opinião pública uma imagem de responsabilidade social e ambiental .

A postura de cobrança adotada pela ACCS foi reforçada por ocasião da visita da Ministra do Meio Ambiente Marina Silva ao município de Xavantina, que se intitula a Capital Nacional da Suinocultura, durante o mês de outubro de 2003, que defendeu a participação das agroindústrias no pagamento da conta dos dejetos suínos (A Notícia, 14 dezembro de 2003).⁶¹

Além disso, a entidade pressionou os prefeitos municipais da microrregião para que manifestassem sua posição de não mais estarem suportando as crescentes despesas com os serviços de transporte dos dejetos para os suinocultores e para que reivindicassem uma contrapartida das agroindústrias. Essa pressão surtiu efeito apenas junto a alguns prefeitos, pois muitos preferiram não se indispor diretamente com as empresas integradoras.

As agroindústrias, por sua vez, apostaram numa estratégia de atuar nos bastidores e, para tanto, procuraram, por um lado, desgastar e isolar as ações da ACCS, tentando demonstrar que a postura da Associação era de intransigência e, por outro, conquistar aliados no âmbito regional, pela tentativa de cooptação dos prefeitos municipais e do próprio Consórcio Lambari. Para este último intento foi fundamental uma reunião convocada pelas agroindústrias, para a qual foram convidados todos os prefeitos da microrregião da AMAUC e um representante do Consórcio Lambari, ocasião na qual as agroindústrias enalteceram o papel que as prefeituras e, especialmente, o Consórcio estava desempenhando em relação ao Termo e solicitavam que o bom senso continuasse prevalecendo na discussão, pois a manutenção de posições radicais poderia comprometer a viabilidade de uma atividade que é fundamental para a sobrevivência dos municípios e da microrregião.

Em outros termos, as agroindústrias procuraram convencer os prefeitos da região quanto às conseqüências econômicas negativas que poderia representar para toda a região a continuidade desse confronto, ou seja, mesmo sem fazer alusão à ACCS, elas procuravam mostrar que a intransigência da entidade representativa dos suinocultores precisaria ser quebrada para o bem de todos.

Essa reunião teve como desdobramento uma nova reunião entre a ACCS, representantes das prefeituras e do Consórcio Lambari, na qual o discurso desses

⁶¹ Essa visita aconteceu na data de 18 de novembro de 2003 e tinha como objetivo de conhecer os problemas causados pelos dejetos suínos no Oeste de Santa Catarina, bem como as ações desenvolvidas pelo Projeto de Gestão Ambiental Rural (GESTAR,).

representantes foi no sentido de interceder para que a ACCS tivesse *bom senso* e que assinasse o Termo na forma em que estava sendo proposto. A justificativa para tal proposta era que as agroindústrias já haviam cedido bastante, que a assinatura do Termo representava apenas o início da discussão e, além disso, que as prefeituras comprometiam-se a manter os seus atuais programas de distribuição dos dejetos.

A partir de então, a conjuntura política começou a tornar-se desfavorável para que os suinocultores mantivessem suas exigências cobrando uma maior participação das agroindústrias nos custos ambientais, pois o próprio representante do Ministério Público admitia que o Termo já estava se prolongando em demasia e que os avanços obtidos, considerando-se a proposta original, haviam sido significativos.

Assim, na data de 29 de junho de foi assinado o *Termo de Ajuste de Condutas* em sua versão definitiva. Entre as conquistas obtidas pelo processo podem-se destacar a formação de um comitê regional para viabilizar o TAC; a realização de um programa de educação ambiental; o comprometimento das agroindústrias signatárias em viabilizar aos seus integrados, o acesso a crédito pelo sistema de troca-troca ou outras linhas de crédito existentes no mercado financeiro, a critério de cada integrado, a fim de promover a adequação das propriedades rurais; o parceiro integrado que respeitasse o cronograma previsto no projeto técnico a que se refere o item II da cláusula 1.1, teria um abatimento de 10% em cada parcela da dívida (TAC, 2003).

9.4 As expectativas em relação ao TAC

Antes do que poderíamos chamar de quarta-fase do TAC, ou seja, sua operacionalização, pode-se antever alguns problemas que irão acontecer a partir da implantação do termo, pois não existe consenso em torno das soluções. Ao contrário, à medida que se ampliou e se aprofundou o debate, os conflitos se tornaram mais agudos e as soluções mais problemáticas do que se poderia imaginar.

O Tac, em um de seus parágrafos, determinou que fosse formalizado um comitê para tratar do desenvolvimento sustentável da suinocultura regional, cuja atribuição central seria viabilizar a implementação do TAC e tomar outras providências que contribuíssem para o desenvolvimento sustentável regional. Apesar de o *Comitê do Desenvolvimento da Suinocultura Regional* ter sido uma idéia que recebeu aprovação unânime de todas as

entidades signatária do Termo, a sua operacionalização enquanto instância adequada para discutir e implementar tais determinações revelou-se muito mais difícil e contraditória.

Talvez a primeira e principal dificuldade diga respeito ao próprio conceito de sustentabilidade da suinocultura regional, que, a priori, já mostra algumas ambigüidades, pois seria possível pensar no desenvolvimento sustentável de uma atividade, quando se sabe que nos moldes em que ela mesma vem sendo atualmente realizada é altamente impactante ao meio ambiente? Estariam os representantes pensando em propor novas bases produtivas para a suinocultura regional, ou são simples adaptações do modelo existente, de forma a atender às atuais pressões do Ministério Público e do mercado consumidor internacional?

Assim, a polêmica discussão em torno das múltiplas interpretações que acontecem em torno do conceito de *desenvolvimento sustentável, equidade e sustentabilidade ambiental*” em fóruns mais acadêmicos, também acontecem no Comitê, só que em relação a aspectos bem mais concretos e imediatos.

O que significa então sustentabilidade ambiental na atividade suinícola para os diferentes atores que estão envolvidos nesse comitê? Nesse sentido, alguns referenciais das ciências sociais, por exemplo, através de seu conceito de representações sociais, são fundamentais para que se busque entender como é construída socialmente a questão ambiental e como os diferentes grupos lutam para definir a natureza do problema e a construção das soluções para ele.

No entanto, como uma mesma palavra significa coisas diferentes para diferentes pessoas, à medida que a proposta do comitê começou a ser implementada explicitaram-se as diferentes visões quanto ao papel que esse comitê deve (ria) desempenhar. Assim, para alguns o CDSR é um comitê que irá tratar de viabilizar meios para implementar o TAC. Por isso, seus objetivos deveriam ficar restritos aos aspectos de agilização das ações de licenciamento, de obtenção de recursos para financiamento das medidas ambientais a serem implementadas nas propriedades dos suinocultores familiares.

Para outros a função do Comitê é a de repensar a questão ambiental de uma forma muito mais ampla, como demonstra a posição apresentada pela Comissão de Educação Ambiental e Comunicação do TAC, quando convoca os interessados para participarem de uma reunião onde a proposta é a de pensar o TAC como:

[...] um espaço a ser construído, no qual se possa acolher todos os seus protagonistas num debate amplo e democrático da questão ambiental, em seus aspectos locais e globais, em todo seu espectro de possibilidades. É também, por esse motivo, uma construção relativamente imprevisível, aberta à aprendizagem e à criatividade dos grupos envolvidos (COMISSÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO TAC, 2004)

Para as agroindústrias, o entendimento da sustentabilidade é bastante pragmático, ou seja, é o cumprimento da lei ambiental através do licenciamento ambiental de todos os seus fornecedores de matéria prima e a implementação gradual de um Sistema de Gestão Ambiental para os frigoríficos e outras unidades de produção que são operados sob sua responsabilidade direta.

Para os suinocultores, a questão da sustentabilidade revela-se bem mais contraditória, pois não conseguem perceber em muitas das medidas que são recomendadas, por exemplo, na questão das distâncias das instalações, uma relação entre elas e a preservação ambiental. Além disso, preferem apontar os aspectos econômicos e sociais que têm dificultado a sua reprodução como produtores familiares. Apontam que o ônus da questão ambiental da atividade tem recaído quase que inteiramente em seus ombros, quando na realidade os principais responsáveis pela situação ambiental a que a região chegou são, principalmente, as agroindústrias, que incentivaram a construção das instalações em locais inadequados e obrigaram os produtores a aumentar os seus plantéis, mesmo não possuindo área de terra suficiente para a destinação dos dejetos. Reclamam também que a legislação tem sido muito severa em cobrar dos agricultores e que não tem sido cumprida com tanto rigor nas cidades, onde constata-se a falta de esgotamento sanitário, prédios localizados em locais proibidos, mas que contra isso ninguém toma providências.

Assim, apesar de reconhecerem que possuem uma determinada responsabilidade em relação ao problema, acreditam que deveriam receber maior apoio para que pudessem resolvê-los. Para a maioria dos produtores a preocupação central é a de “obter o papel” que lhes permita continuar produzindo e que desta forma possam assegurar a reprodução de sua família enquanto unidade produtiva.

Para as prefeituras a preocupação é tentar manter um equilíbrio entre os impostos, que recebem pela existência da atividade em seus municípios, e as crescentes despesas que a prestação de serviços de transporte dos dejetos provoca em suas finanças. No entanto, evitam adotar qualquer forma de restrição à expansão da atividade, mesmo que a muitas das microbacias hidrográficas do município estejam reconhecidamente saturada. Alguns

municípios, como é o caso do município de Seara, tentaram de forma voluntária orientar a expansão da atividade para determinadas áreas menos concentradas, mas os resultados foram modestos, pela falta de recursos dos produtores para investir na atividade.

O importante dessa discussão, no entanto, é que a idéia de sustentabilidade introduz na discussão fatores de perturbação das bases de legitimidade (a eficiência técnica convencional) do conjunto de atividades. Portanto, mais do que uma disputa entre alternativas técnicas mais adequadas, a discussão do conceito de sustentabilidade traz para a agenda pública outras questões de interesse tais como justiça, democratização e diversidade cultural (FERT, 2001, p.26). Em torno da noção de sustentabilidade abre-se, por certo, uma disputa entre os que pretendem alterar ou reforçar a distribuição de legitimidade e, portanto, a diferenciação que ela demonstra

Nesse sentido a colocação de FERT (2001, p. 301) revela-se muito esclarecedora:

os problemas ambientais ou a busca de uma sustentabilidade agrícola não pode ser vista como uma luta entre diferentes modelos, como por exemplo: agricultura moderna” versus “agricultura sustentável”, ou entre “poluidores” versus “defensores do meio ambiente”, como uma luta irreconciliável entre atores que permanecem na sua incomensurabilidade, ou seja, que não conseguem traduzir a sua visão de mundo em inscrições que possam ser lidas pelo outros, não há uma verdade a ser disputada.

9.4.1 O Ministério Público Estadual

A preocupação do Ministério Público do Estado de Santa Catarina com as questões ambientais da atividade suinícola não são recentes, pois já existiam medidas anteriores que faziam alusão a esse problema ambiental. Entre elas cabe destacar a assinatura, na data de 21/10/99, do *Programa Água Limpa*, que firmou um Termo de Cooperação Técnica entre o Ministério Público, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura (SDA), a Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (CPPA), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FATMA), a Companhia de Águas e Saneamento (CASAN), a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com o objetivo de contribuir para a preservação dos mananciais do Estado e reverter os quadros de degradação constatados. As situações constatadas pelo referido programa eram a destruição da vegetação ciliar, lançamentos de resíduos orgânicos e inorgânicos, agrotóxicos e entulhos nos rios, e muitas outras. Para tanto se previa o emprego de campanhas educativas, reuniões de

conscientização, participação comunitária, cooperação técnica e operacional entre órgãos estaduais, municipais e federais, monitoramento e fiscalização permanente dos mananciais, multas e interdições administrativas, ajustamentos de conduta, ações civis e criminais.

Na mesma data (21/10/99) foi implementado o *Programa de Prevenção de Delitos e Danos Ambientais*, firmando-se um Termo de Cooperação Técnica entre o Ministério Público, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FATMA) e a Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (CPPA), no qual se buscava não apenas a condenação criminal, mas principalmente a reparação do dano ecológico e a aplicação de medidas compensatórias.

Além disso, o Ministério Público Estadual trazia em sua bagagem uma experiência de viabilização de TAC relativamente bem sucedida, envolvendo a criação consorciada de suínos e peixes que é desenvolvida na região do Alto Vale do Itajaí.

Esse somatório de antecedentes, em combinação com as funções institucionais do Ministério Público, dentre as quais se destaca a legitimação ativa para a defesa judicial e extrajudicial dos interesses relacionados à preservação do meio ambiente, para lavrar com os interessados termo de compromisso de ajustamento de condutas às exigências legais⁶², preenchem as condições para que o maior problema ambiental do meio rural constitua-se numa das ações centrais do Ministério Público Estadual.

9.4.2 As agroindústrias

É indiscutível que as agroindústrias evoluíram na sua consciência ambiental quando comparadas as posturas atuais com as anteriores. Algumas, inclusive, prepararam-se para a adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) em todas as suas plantas agroindustriais. No entanto, quando se trata de assumir responsabilidades frente ao que acontece nas granjas de seus produtores integrados, a posição é diferente. Na sua estratégia de negociação no TAC, na qual estiveram representadas pelo Sindicarne, percebe-se uma posição defensiva. Durante as inúmeras discussões proporcionadas para a viabilização do TAC, ficou evidente a preocupação das empresas em não aceitar nenhuma das alternativas de repartição de custos apresentadas pelo representante dos suinocultores.

⁶² Os poderes legais para que o MP interceda nas questões ambientais estão previsto nos artigos 127 e 129, inciso III, ambos da Constituição Federal, no artigo 25, inciso IV, alínea "a", da Lei nº 8.625/93, no artigo 8º, §1º, da Lei nº 7.347/85 e ainda no artigo 89 da Lei Complementar Estadual nº 197/2000

Embora existam diferenças entre as agroindústrias quanto às posturas adotadas em relação ao TAC, pode-se dizer que sua estratégia é de licenciar o maior número de produtores dentro do prazo estabelecido, repetindo a posição adotada durante a vigência do *Programa da Expansão da Suinocultura e Controle dos Seus Dejetos*. Nota-se, além disso, a preocupação de cumprir os prazos junto aos agricultores integrados, criando um diferencial em relação aos produtores “independentes” ou àqueles vinculados às denominadas mini-integradoras, que estariam tendo dificuldades para o atendimento desses prazos.

As agroindústrias, apesar de agirem sob a cobertura legal do Sincarne, não apresentam uma posição uniforme em relação à questão ambiental, adotam basicamente duas posições: de um lado estão aquelas mais avançadas na internalização de sistemas de gestão ambiental e que, portanto, já vêm promovendo uma seleção dos produtores passíveis de licenciamento, pois pretendem que todos os seus integrados o possuam. De outro estão as agroindústrias que agem negativamente ante a questão ambiental, ou porque possuem maior contingente de produtores com problemas de adequação, ou porque seus integrados apresentam maiores dificuldades econômicas. Para as empresas do primeiro grupo, mesmo que não o admitam publicamente, o maior rigor quanto ao processo de licenciamento poderá no médio prazo servir como uma vantagem competitiva, pois partirão na frente das empresas concorrentes. Para as demais, a questão ambiental revela-se um aspecto extremamente complicado, uma vez que, além da possibilidade de ameaçar o fluxo regular de oferta de matéria prima, poderá provocar conflitos indesejáveis ao terem que interromper a relação de integração com alguns produtores.

A despeito dessa diferenciação é possível perceber uma crescente pressão dos técnicos das agroindústrias para que os suinocultores integrados se ajustem à legislação ambiental. Segundo a denúncia de alguns produtores, determinadas agroindústrias estão aproveitando a questão ambiental como pretexto para cortarem o contrato de integração com produtores mais problemáticos. Nesse sentido o TAC poderá servir como um fator de ampliação do processo de exclusão de produtores da atividade.

Apesar da maior cobrança ambiental que as empresas integradoras estão exercendo sobre os seus produtores integrados, percebe-se que essas exigências estão mais relacionadas aos aspectos legais da questão (obtenção do licenciamento) do que propriamente a um esforço educativo para que os produtores entendam as questões ambientais como exigências importantes e necessárias. Nesse sentido, as cobranças centram-se nos aspectos mais visíveis

do problema, tais como a construção de estruturas de armazenagem dos dejetos, o emprego de bebedouros e equipamentos que reduzam o desperdício de água e a correta localização das instalações em relação aos rios, curso d'água e nascentes (Código Florestal, Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, Art. 2^o) e não demonstram uma preocupação mais efetiva quanto ao destino final que será dado aos dejetos gerados no processo produtivo. Além de se constatarem casos onde os técnicos incentivam que os produtores “maquiem” a situação ambiental da propriedade, por exemplo drenando fontes de água existentes nas proximidades das instalações para que dessa forma não tenham problemas em relação as distâncias estabelecidas pela legislação.

Tão logo o TAC foi oficialmente assinado, as agroindústrias passaram a pressionar os produtores a cumprir rigidamente os prazos estabelecidos pelo Termo. Essa pressa revela, todavia, muito mais que uma preocupação legal, elas querem é a garantia de que seu fluxo de produção não seja comprometido pela exclusão de alguns produtores, haja vista que o atraso no processo de adesão ao termo poderá dificultar a regulação de algumas propriedades. Desta forma, as agroindústrias estão prevendo que os produtores que se atrasarem para obter tal autorização, poderão ter dificuldades para se enquadrar no TAC.

Outra preocupação que as agroindústrias têm apresentado junto ao Comitê de Desenvolvimento da Suinocultura diz respeito aos prazos de liberação das licenças pelo órgão ambiental e à revogação de uma das normas do órgão ambiental referente ao cálculo do volume das estruturas de armazenagem.

Essa constatação reforça a afirmação de Weydmann (2002, 6):

O fato de a indústria processadora em SC estar credenciada para elaborar e encaminhar pedidos de licenciamento de integrados, poderia fazer dela um agente fiscalizador para induzir os produtores a usarem mais adequadamente os insumos ambientais. Porém, como estes insumos implicam custos para o produtor, e o aumento destes pode comprometer a oferta de matéria prima para a indústria, então a eficiência da fiscalização se torna prejudicada

No caso do TAC essa constatação fica mais evidente, pois ficou acordado que as agroindústrias, além de se responsabilizarem na viabilização aos seus integrados do acesso a crédito, devem proporcionar abatimento de 10% em cada parcela da dívida caso o parceiro integrado respeite o cronograma previsto no projeto técnico e o prazo para pagamento das prestações.

9.4.3 Os suinocultores

Antes da discussão sobre o papel dos suinocultores é interessante observar algumas especificidades que marcaram o processo de discussão do TAC.

O acontecimento que marca a mudança de posicionamento da ACCS em relação ao TAC, teve lugar mês de maio de 2003, ocasião em que ocorre o processo de escolha da nova diretoria que, pela primeira vez na história da entidade, é vencida por um representante do segmento dos pequenos suinocultores familiares.

A nova diretoria da ACCS⁶³, recém saída de um polarizado processo de disputa eleitoral, rompe uma trajetória histórica da Associação, caracterizada por uma linha de atuação mais técnica e de colaboração com o setor agroindustrial, ao realizar sua campanha pregando uma postura mais independente e mais ativa na defesa dos interesses dos suinocultores integrados diante das grandes agroindústrias.

Em relação ao processo de negociação do TAC ocorre uma mudança na posição da entidade, cujo presidente se manifesta discordando da Assinatura de um Termo no qual, segundo o seu entendimento, todo o ônus do processo de ajustamento ficaria sob a responsabilidade dos produtores.

As críticas feitas pela ACCS em relação às medidas apresentadas no Termo giram em torno das especificidades do sistema de integração, pois existindo um processo de parceria entre agroindústrias e suinocultores, no qual as agroindústrias são as proprietárias dos suínos e os produtores apenas fornecedores do espaço físico e da mão-de-obra, deveriam existir co-responsabilidade dos suinocultores e agroindústrias também em relação aos custos ambientais provocados pelo manejo dos dejetos. Além do mais a entidade acredita que boa parte dos atuais problemas ambientais relacionados à localização inadequada das instalações e ao excesso de animais em relação à disponibilidade da área agrícola da propriedade deve-se a orientações que foram fornecidas pelos técnicos das agroindústrias.

Além disso, os produtores alegam que a responsabilidade pelos recursos necessários para o licenciamento recai exclusivamente sobre o produtor.

⁶³ A Associação dos Criadores de Suínos do Estado de Santa Catarina foi fundada no ano de 1959, e na maior parte de sua existência teve uma atuação mais voltada para os aspectos técnicos e produtivos da suinocultura, principalmente dos suinocultores produtores de material genético, do que propriamente para a reivindicação dos interesses econômicos dos suinocultores.

As integradoras participam no processo produtivo da cadeia com a maior porcentagem da renda, são proprietárias da tecnologia e da criação das matrizes. Na prática são proprietárias dos suínos e dos insumos, além de apoiarem para a canalização dos recursos para o agricultor investir no imobilizado (máquinas, silos, etc.). Após tudo isso, os responsabilizados ambientalmente são somente os produtores enquanto as integradoras (agroindústrias) se dizem não responsáveis por não serem donas dos suínos. Também não se responsabilizam pela deteriorização das estradas com caminhões cada vez maiores e pesados nem o transporte para a distribuição dos dejetos, nem terraplanagem, atualmente quem assume o ônus são as prefeituras (GESTAR ARIRANHA, 2004, p.2)

Assim, para os suinocultores, apesar de reconhecerem que possuem uma determinada responsabilidade em relação ao problema, acreditam que deveria receber maior apoio para que pudessem resolvê-los. Ou seja, para a maioria dos produtores a preocupação central é assegurar a reprodução de sua família enquanto unidade produtiva.

Os produtores com problemas menores acreditam que através do TAC poderão receber o seu licenciamento e assim continuar produzindo sem maiores restrições. Para outros, as atuais exigências que pesam sobre os produtores são exageradas e, mencionam que aos problemas decorrentes da crescente perda de renda que enfrentam na atividade somam-se agora as cobranças ambientais. Afirmam que se sentem discriminados, pois a cobrança da lei não atinge a todos de forma igual.

Nesse aspecto, a legislação ambiental é avaliada por muitos agricultores apenas como mais uma tarefa a ser cumprida e que pode significar prejuízos econômicos a sua atividade e, assim, o agricultor pressionado entre a necessidade de produzir e a obrigação de preservar, de certa forma é penalizado (TRENTINI, 2004, p.62).

Quanto à área de mata ciliar, acham que distância de 30 metros é exagerada, principalmente quando atinge as melhores áreas agricultáveis da propriedade, bem como em relação as distâncias das fontes, pois acreditam que se a fonte está localizada na parte superior das instalações não representaria risco de poluição para as águas, mas de forma preventiva estão drenando muitas fontes para que esta situação não seja motivo de impedimento para a obtenção do licenciamento. Por tudo isso, os suinocultores demonstram-se inseguros com os prazos previstos no TAC, com alguns aspectos da legislação ambiental que consideram descabidos e com o tratamento desigual no cumprimento da legislação ambiental que ocorre entre os agricultores e moradores das áreas urbanas. Além disso, temem que o Tac só irá servir para prolongar o problema por mais alguns anos.

9.4.5 As prefeituras municipais

Para as prefeituras municipais da região os dejetos são um grande problema. Depoimentos de prefeitos e secretários de agricultura apresentam esse tema como uma das questões mais incômodas para as administrações municipais da região. Primeiro, devido aos elevados custos que isso representa; segundo, porque dificilmente conseguem atender de forma satisfatória o número crescente de produtores que demandam tal serviço. É verdade que boa parte dos atuais prefeitos, por ocasião de suas campanhas eleitorais, prometeram soluções inexequíveis para essa questão, tais como aumento do número de equipamentos de distribuição e/ou redução dos preços cobrados pela prestação de tais serviços.

Como a construção de estruturas de armazenagem tem crescido de forma considerável na região, aumenta também a necessidade de máquinas e equipamentos que realizem o transporte dos dejetos até as áreas agrícolas. Mas o que complica ainda mais a situação é o fato de que em alguns períodos do ano, mais próximos à época de implantação das culturas de verão, ocorre concentração de pedidos de transporte de dejetos, que nem sempre conseguem ser atendidos em tempo hábil pelas patrulhas de máquinas da PM, ocasionando vazamentos de esterqueiras e contaminação dos cursos d'água. Isso, além dos danos ambientais, provoca grande insatisfação nos produtores, e se reflete na queda da popularidade dos administradores municipais.

Por tudo isso, uma das maiores preocupações das administrações municipais em relação à atividade suinícola é a de encontrar alternativas para a questão ambiental. Entre as soluções buscadas aparece a terceirização do serviço e o repasse das máquinas das prefeituras municipais para as associações de agricultores, para que elas assumam as atividades relacionadas à distribuição dos dejetos. Esta forma de terceirização, apesar de permitir uma maior agilidade na prestação dos serviços, proporciona uma série de responsabilidades legais para as associações, para os quais muitas delas não estão preparadas; acabam sofrendo ações trabalhistas, acionadas por operadores das máquinas, o que as colocam até em situação de insolvência.

9.4.5 O Consórcio Lambari,

Para o Consórcio Lambari, que basicamente representa os interesses das prefeituras municipais da região, o TAC constituiu-se numa oportunidade para dar uma satisfação para a sociedade em relação ao problema ambiental decorrente da atividade suinícola, apontado,

juntamente com os lixões e esgotamento sanitário, como uma das três prioridades ambientais da microrregião. Além disso, o TAC foi assumido pelo Consórcio como uma oportunidade para assegurar maior legitimidade às diferentes administrações municipais e à sociedade regional em geral. Nesse sentido, é interessante recordar a trajetória *sui-generis* do Consórcio Lambari. Criado no ano de 2000, foi entendido como uma oportunidade de dar mais vitalidade à Associação pelo gerente executivo da Associação Regional dos Municípios do Alto Uruguai (AMAUC), um hábil estrategista político local, . Formalizando-se como um consórcio, assumiu o papel de verdadeiro braço verde da Associação, condição esta que foi fundamental para estancar o processo de perda de representatividade que a entidade vinha sofrendo junto às administrações municipais da microrregião.

Como o Consórcio Lambari representa basicamente a posição dos prefeitos da microrregião, em relação a esse assunto percebe-se uma posição ambígua da entidade: por um lado, faz reclamações a respeito das despesas decorrentes dos serviços de transporte dos dejetos, mas por outro, não ousa reduzi-los, pois sabe do desgaste eleitoral que tal medida representaria e da própria pressão que poderia ser exercida pelas agroindústrias da região.

Essa posição parece ser uma resposta à seguinte pergunta: Existe vontade política suficiente para impor aos produtores e às grandes empresas gastos adicionais, cujos benefícios são difusos e de difícil quantificação?

Até mesmo porque a grande maioria da população regional prefere enfrentar os riscos da poluição a correr o risco da transferência das grandes agroindústrias para outras regiões do país. É uma ameaça tácita que paira sobre toda a população da microrregião. Percebe-se em todos os níveis do governo uma ausência efetiva de vontade política para controlar essa situação, dessa forma, uma das melhores maneiras para não se avançar muito nessa questão é declarar não possuir maiores informações sobre a qualidade do ambiente. Somente dentro desse contexto pode-se entender a falta de estrutura do órgão ambiental estadual, que possui uma atuação limitada aos aspectos burocráticos da poluição, ou seja, simplesmente emite licenças, mas não tem condições de efetivamente monitorar a evolução do estado ambiental.

9.4.6 A assistência técnica

Atualmente, apesar de a Epagri ser a entidade responsável pela gestão operacional do Programa Microbacias II, no qual o componente ambiental é um dos aspectos centrais, ela prefere acompanhar a certa distância as discussões em torno da questão ambiental da

suinocultura, uma vez que se trata de uma atividade na qual a instituição não tem mais se envolvido diretamente desde meados dos anos 80 em vista das relações contratuais existentes entre as agroindústrias e os produtores – assim, a responsabilidade pela orientação técnica é de total responsabilidade das empresas integradoras. A participação da Epagri na atividade suinícola está restrita a alguns cursos profissionalizantes realizados nos centros de treinamento e a ações relacionadas à recomendação da adubação orgânica e ao diagnóstico e monitoramento da qualidade da água em algumas bacias hidrográficas.

Por isso, torna-se difícil fazer uma generalização sobre o comportamento dos técnicos da Epagri quanto ao problema dos dejetos, no entanto, percebe-se neles uma grande preocupação em assumir a ótica dos produtores. Os técnicos, apesar de realizarem reuniões e visitas incentivando o uso de alternativas para o aproveitamento dos dejetos, não concordam com a adoção de alternativas mais complexas, que possam onerar em demasia o produtor. A mensagem levada pelos técnicos da extensão é de que os produtores devem construir depósitos que permitam a estocagem dos dejetos e o seu uso como fertilizante das áreas de lavoura, ou seja, a mensagem enfatiza a importância econômica da utilização dos dejetos, quer pela redução de custos na compra de adubos minerais, quer pela melhoria da produtividade das lavouras que adubo orgânico pode proporcionar. Por outro lado, eles tecem críticas a algumas alternativas tecnológicas propostas pelos órgãos de pesquisa, que, a seu ver, revelam-se muitas vezes inviáveis para as condições médias dos produtores da região, seja pela inexistência de áreas adequadas para as propostas tecnológicas apontadas, seja pelo elevados custos das soluções sugeridas.

Para boa parte dos técnicos da Epagri envolvidos com o Programa de Microbacias, por exemplo, DS sustentável, possui uma concepção que envolve o repensar do modelo da agricultura regional de uma forma mais ampla e que, inclusive, vai contra o atual modelo de suinocultura intensiva que é praticado na região.

Por outro lado, quando questionados em relação às alternativas para a atual problemática ambiental que envolve a suinocultura, reconhecem que o modelo da suinocultura industrial é uma realidade e que nele pouco espaço existe para transformações.

Nesse sentido a problemática dos dejetos é vista por eles como o acerto de contas de um modelo que se desvirtuou ao seguir a lógica exclusiva das agroindústrias e esquecer alguns preceitos técnicos que sempre orientaram os princípios da extensão rural, entre os quais destacam-se: olhar a propriedade como um todo e priorizar o equilíbrio entre produção

animal e vegetal, de forma que pelo menos 70% da produção dos grãos necessários para a alimentação dos animais sejam gerados na propriedade.

Assim, o atual problema ambiental, visto por eles como uma espécie de "crônica da morte anunciada", só poderá ser revertido, pelo menos em parte, pelo retorno a um modelo mais integrado de produção animal.

Esta posição tem sua defesa mais destacada num documento produzido pelos pesquisadores da área de socioeconomia do Centro de Pesquisas de Agricultura Familiar da Epagri, sob o título: *Desenvolvimento Sustentável do Oeste Catarinense: uma proposta para debate* (TESTA et al., 1996), o qual, além de mostrar a crise da agricultura familiar da região, revela os impasses que o modelo de intensificação da produção, principalmente o da atividade suinícola, provocou em termos de degradação das condições sociais e ambientais na Região Oeste catarinense.

Especificamente em relação ao TAC e à legislação ambiental, admitem que o termo em alguns aspectos é importante e necessário, mas fazem considerações pontuais sobre sua aplicação. Por exemplo, argumentam que a recomposição da mata ciliar numa distância de até 10 metros dos rios e córregos deveria ser respeitada, mas se aplicada numa faixa maior, como prescreve o Código Florestal, irá representar a inviabilização de milhares de produtores, o que teria conseqüências sociais e econômicas insuportáveis para o conjunto da região. Além disso, acreditam que a legislação é inadequada em razão das peculiaridades topográficas e da abundância de córregos e pequenos riachos existentes na região.

Aliás, muitos técnicos optaram por fazer vistas grossas a determinadas situações, principalmente àquelas relacionadas ao distanciamento das instalações até às estradas, fontes d'água e divisas de propriedade, considerarem as determinações a esse respeito muito rigorosas e não contemplarem as especificidades históricas e socioambientais da região. Esse posicionamento pode ser melhor entendido quando se considera que, em muitas situações, foram os próprios técnicos que ajudaram os produtores na definição do local de construção da granja ou da esterqueira.

Por isso, quando precisam orientar algum produtor, como sabem das dificuldades ocasionadas pela mudança na legislação, optam por uma solução pragmática, que é a de reinterpretar a lei segundo critérios de bom senso, ou seja, procuram adaptar os diferentes aspectos da legislação às condições locais da propriedade e até mesmo à situação econômica do produtor.

No entanto, essa flexibilidade na aplicação da lei apresenta problemas, uma vez que, ao gerar precedente, perde-se um dos pilares para a aplicação de qualquer legislação, que é o seu caráter de universalidade. Por isso os profissionais, como precisam emitir pareceres relacionados ao licenciamento ambiental, começam a demonstrar preocupação com o fato de que essa flexibilidade na aplicação da lei possa comprometer o seu credenciamento profissional. Assim, alguns declaram que irão adotar uma postura mais rígida na elaboração dos projetos, mesmo que isso impeça que muitas propriedades obtenham o licenciamento.

Além disso, questionam o fato de que no Tac a exigência de reposição da mata ciliar fique restrita apenas a propriedades que desenvolvem atividade suinícola, e que os demais produtores não sejam obrigados a cumprir tal determinação. Dessa forma, a função principal da mata ciliar, que é a de assegurar a melhoria da qualidade da água, não fica assegurada; portanto tal exigência deveria ser estendida ao conjunto dos produtores da bacia.

9.4.7 A pesquisa agropecuária

As diversas polêmicas que aconteceram em torno da viabilização do TAC demonstram de forma clara o papel que a ciência é chamada a ocupar em relação às questões ambientais. Nesse sentido, como comenta Hanningan (1995), uma área importante em que a ciência interage com a política é o processo regulador. Especificamente em relação ao TAC, o aval dos peritos científicos foi fundamental tanto na realização do diagnóstico – permitindo que o Ministério Público tivesse maior legitimidade na proposição do termo e no embasamento de sua ação – quanto na proposição das medidas a serem implementadas na viabilização desse termo.

Para a pesquisa agropecuária, considerando-se especificamente a ação da Embrapa Suínos e Aves, o TAC foi percebido como um misto de oportunidade e ameaça. Como oportunidade, pelo fato de poder ser reconhecida pelos pares, pelo setor produtivo e pela sociedade como organização capaz de contribuir para a resolução de problemas associados à produção, conservação e uso sustentado de recursos naturais, capaz de promover desenvolvimento regional e formular e executar políticas públicas (SALLES-FILHO, *et al.*, 2000). Como ameaça, por envolver aspectos polêmicos sobre os quais não existe consenso nem entre os próprios especialistas, outros em que falta consenso quanto às melhores alternativas tecnológicas, em que faltam informações em relação a determinados aspectos da

questão e quanto à efetiva viabilidade de muitas tecnologias no contexto pragmático das propriedades agrícolas.

As discussões para efetivar a regulação demandam com frequência a legitimação científica, por exemplo, quando se questiona a dose de dejetos a ser aplicada por hectare, as distâncias que as matas ciliares devem ocupar ou as alternativas tecnológicas disponíveis para que se enfrente o problema.

9.4.8 A Fatma

Para a FATMA⁶⁴, por um lado, o TAC representou um importante avanço, pois obrigou suinocultores e agroindústrias se mobilizarem para conseguir a sua regulação ambiental; por outro, demonstrou a falta de recursos humanos e materiais que a entidade possui para atuar com a agilidade e a eficiência necessárias na resolução dos problemas ambientais.

O Ministério Público, ao permitir a flexibilização de aspectos da legislação ambiental e sanitária, permitiu também que a entidade saísse do impasse em que se encontrava, pois, ou fazia cumprir a legislação e não mais emitiria licenças e autorizações para as propriedades em desacordo com a lei, correndo o risco de tal atitude ser desautorizada pelas conseqüências econômicas e sociais que acarretaria, ou fazia vistas grossas e seria acusada de omissão. Dessa forma, o TAC possibilitou que a entidade tivesse um papel ativo no processo de licenciamento sem que, com isso, precisasse arcar com o ônus decorrente do processo de ajustamento ambiental.

Assim, o TAC representou para a FATMA a oportunidade de superar sua dificuldade sobre um aspecto da legislação de que a entidade isoladamente não conseguia dar conta e chamou a atenção de segmentos importantes da sociedade quanto à necessidade de melhor estruturar a entidade em termos de recursos humanos e materiais.

Além disso, permitiu que ela se aproximasse de diversas outras instituições com as quais praticamente não mantinha contato mais efetivo (pesquisa, assistência técnica, suinocultores e ONGs), mas que são fundamentais para que se consiga desenvolver uma estratégia de gestão ambiental mais efetiva.

⁶⁴ A Fundação do Meio Ambiente – FATMA é juridicamente uma fundação pública, vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, entidade de caráter científico, sem fins lucrativos, instituída pelo Decreto nº 662, de 30 de julho de 1975.

9.5 Síntese do capítulo

As negociações e conflitos que ocorrem em torno do TAC mostram de forma muito nítida como se constituem os processos de transação envolvendo negociação sobre objetivos e meios entre partes em conflito ou com interesses divergentes interesses e, portanto, não pode ser entendida apenas como a simples aplicação de uma política particular.

Para os agricultores, individualmente, o TAC é visto como a oportunidade de receber a licença que lhes dará direito de continuar produzindo sem maiores transtornos; para as agroindústrias, é a garantia da manutenção da oferta da matéria prima e a manutenção de uma imagem ambiental positiva; para a associação dos suinocultores, a oportunidade de fortalecer e projetar a entidade e sua nova diretoria; para os técnicos da Fatma, a oportunidade de reivindicar o fortalecimento da instituição; para os técnicos da pesquisa e extensão rural pública ou privada, a manutenção da questão ambiental em evidência, oportunizando a reivindicação de mais recursos para a pesquisa na área, bem como a intensificação de oportunidades de trabalho, pois se supõe que mais profissionais serão demandados para atuar nas diferentes demandas proporcionadas por uma regulação mais rigorosa da atividade; para as Prefeituras, o TAC é a garantia de que seus municípios não irão correr o risco de perder receitas devido ao fechamento de propriedades, bem como de mostrar serviços para uma parcela importante da população rural que são os criadores de suínos; para o Consórcio Lambari, por sua vez, o TAC permitiu que aumentasse seu prestígio frente aos prefeitos da região, sua principal fonte financiadora, e frente às próprias agroindústrias que encontraram no Consórcio um interlocutor mais adequado para discutir as questões ambientais, haja vista que não possui a *intransigência* que a associação dos suinocultores e o próprio Ministério Público demonstraram em determinados momentos da negociação do termo.

Para o Ministério Público, o TAC permitirá a redução de inúmeros processos promovidos contra produtores individuais que se encontram em desacordo com a legislação e o aumento do prestígio social da instituição e dos próprios procuradores envolvidos na sua viabilização. Para o conjunto da sociedade, o TAC aparece como uma tentativa séria de enfrentar com determinação os problemas ambientais da suinocultura .

Por isso, o TAC não deve ser visto apenas como uma determinação legal que permite a flexibilização de algumas leis que regulamentam a atividade e que, em contrapartida, estabelece algumas medidas compensatórias que assegurem uma melhoria progressiva das questões ambientais. Na verdade o TAC não se resume a essa flexibilização da lei que

beneficiou os suinocultores e possível graças à intervenção do Ministério Público . Pelo contrário, o TAC constitui-se como um processo resultante de um fluxo de eventos e ações de diferentes grupos de interesse que atuam na sociedade civil.

No entanto, apesar do avanço que a celebração do Termo de Ajustamento de Condutas parece permitir no enfrentamento da questão, percebe-se, à medida que se progride na tentativa de definição das responsabilidades das partes, a dificuldade de encontrar uma solução viável para o problema.

Assim, constata-se que, para que ocorra de fato um avanço nas discussões ambientais da região, algumas questões fundamentais precisam ser superadas. Por exemplo, é fundamental que se realize uma avaliação mais ampla dos custos ambientais gerados pela atividade e que, a partir disso, se inicie um processo amplo de discussão sobre sua partilha entre os diferentes atores regionais.

Ainda em relação aos aspectos econômicos, é fundamental a elaboração de previsão realista dos recursos totais necessários para a adequação das propriedades ao que estabelece a legislação ambiental em vigor. Essa estimativa de custo revela-se imprescindível para que se possa ter uma dimensão econômica do desafio ambiental regional e dos custos médios que tal adequação representa para cada produtor.

Além disso, à medida que se avança na caracterização do fenômeno, percebe-se que as medidas de regulação ambiental que afetam a atividade suinícola precisam ser revisadas, pois, caso sejam aplicadas na íntegra, milhares de propriedades deverão ser interditadas, uma vez que a maioria na região não atendem de forma integral a legislação ambiental e sanitária em vigor, principalmente naquilo que diz respeito à localização das instalações em relação aos cursos d'água, estradas e outras instalações. Ou seja, a legislação precisa ser melhor adequada às especificidades históricas, sociais e ecológicas da região, sob pena de ser considerada avançada, mas inaplicável às condições efetivas do mundo real.

Além disso, mesmo que as questões anteriores sejam viabilizadas, continua persistindo um outro aspecto que, do ponto de vista ambiental, parece-nos mais problemático – diz respeito à concentração espacial da atividade existente em algumas bacias hidrográficas da região, nas quais mesmo a partir de uma análise rápida constata-se que a capacidade suporte já está completamente esgotada, o que requer medidas de reconversão de suinocultores para outras atividades para que a pressão sobre os recursos naturais seja revertida.

No entanto, o aspecto que parece ser mais problemático para o avanço das soluções diz respeito à falta de consenso entre os diferentes atores quanto à viabilidade das propostas até o momento sugeridas. Pois entendemos que existe uma insuficiente compreensão, por parte dos diversos atores regionais, quanto às dimensões e conseqüências que o problema ambiental decorrente da suinocultura representa para o desenvolvimento sustentável regional. A inexistência de consenso sobre as principais causas e conseqüências do problema tem dificultado a construção de uma proposta de gestão ambiental mais adequado às especificidades da suinocultura de base familiar que é praticada na região.

Nesse sentido julgamos que o papel a ser cumprido pelo Comitê de Desenvolvimento Regional Suinocultura (CDRS) será decisivo no sentido de se passar de uma visão de gestão ambiental meramente administrativa por parte do Estado para uma nova perspectiva de gestão concertada, na qual a parceria público-privado desempenha um papel decisivo. Além disso, o CDRS deverá servir para negociar estratégias de desenvolvimento da atividade que permitam conciliar os aspectos sociais, econômicos e ambientais e que promovam relações de confiança e cooperação entre os principais atores que compõem a cadeia suinícola.

10 CONCLUSÕES

Na presente tese a preocupação foi avaliar a perspectiva suinocultura de base familiar que é desenvolvida na região Oeste catarinense frente a um novo contexto de produção que se caracteriza por uma crescente ênfase na questão ambiental.

Nesse quadro, dois aspectos se revelaram fundamentais para um melhor entendimento da questão: o primeiro, definir melhor os termos do debate sobre a problemática ambiental da atividade, que, em nosso entendimento, estava sendo realizada a partir de informações e bases conceituais inadequadas, seja por utilizar dados censitários defasados, seja por priorizar o enfoque tecnológico da questão; o segundo, avaliar em que medida as estratégias legais e tecnológicas empregadas para enfrentar esse fenômeno de degradação da qualidade ambiental se revelavam adequadas.

Em outras palavras, a preocupação central do presente trabalho, considerando-se todas as especificidades relacionadas à suinocultura desenvolvida na região Oeste catarinense, foi a de melhor caracterizar o fenômeno ambiental decorrente da atividade suinícola e a de analisar os limites e potencialidades das estratégias que têm sido utilizadas para a solução dessa importante questão ambiental.

Nossa hipótese central era que o denominado *problema ambiental da suinocultura* estava mal colocado, pois desconsiderava uma dimensão espacial mais ampla do fenômeno, e que as respostas empregadas eram inadequadas, pois, além de partirem de informações parciais, priorizavam os aspectos tecnológicos da poluição ambiental, desconsiderando o fato de a poluição decorrente da atividade suinícola estar intimamente associada às perspectivas socioeconômicas dos suinocultores familiares.

Para a construção de nosso objeto de pesquisa, procuramos adotar um enfoque interdisciplinar que combinou referenciais das ciências sociais e naturais. Das ciências naturais partiu a preocupação em melhor descrever e limitar as características biofísicas da poluição sobre um determinado ecossistema, que, no caso específico, foi a bacia do rio Jacutinga. Por sua vez, das ciências sociais trouxemos o entendimento de que a percepção do fenômeno da poluição é produto de uma construção social.

Nesse itinerário, o modelo Pressão-Estado-Resposta foi especialmente útil, pois serviu como roteiro básico para a construção do trabalho, especialmente por permitir uma visão interdisciplinar do fenômeno. Além disso, tivemos a oportunidade de contar com um feliz acontecimento para os propósitos da presente pesquisa, que foi a coincidência de nosso trabalho de campo com a realização do processo de discussão e implementação do Termo de Ajustamento de Condutas da suinocultura na área da abrangência do Consórcio Lambari, o qual proporcionou os dados necessários para a caracterização adequada do fenômeno da poluição, bem como para que acompanhássemos de forma privilegiada as inúmeras dificuldades e conflitos que se estabelecem nos processos de implementação de medidas para regulação do meio ambiente rural.

Seguindo o roteiro sugerido pelo modelo Pressão-Estado-Resposta tivemos a oportunidade de verificar que as pressões ambientais da atividade estão condicionadas por uma tendência do mercado global que conduz à intensificação da produção de suínos, na qual o aumento da escala de produção é o indicador mais notório. Essa pressão é motivada basicamente pelas pressões econômicas que atuam no sentido de redução de custos e aumento da produtividade. Ou seja, as forças de mercado estão intensificando em âmbito global o processo de concentração da produção industrial de suínos.

Essas forças de intensificação da produção suinícola proporcionaram que o Estado de Santa Catarina ocupasse a primeira posição no cenário nacional, detendo o maior rebanho e os melhores índices de produtividade do país. Em contrapartida, constata-se que a intensificação da produção provoca uma forte pressão sobre os recursos naturais, gerando impactos ambientais altamente negativos, que podem ser comprovados pelo excedente de nutrientes encontrado na maior parte das unidades de produção de suínos dos 19 municípios localizados na área de abrangência do Consórcio Lambari.

Por outro lado, à medida que melhor se dimensiona a atividade, percebe-se que as medidas de regulação ambiental que afetam a atividade suinícola precisam ser revisadas, pois, caso sejam aplicadas na íntegra, milhares de propriedades poderão ser interditadas, uma vez que a maioria das unidades de produção da região estudada não atende de forma integral a legislação ambiental e sanitária em vigor, principalmente naquilo que diz respeito à localização das instalações em relação aos cursos d'água, estradas e outras instalações, ou seja, existe um conflito entre o que estabelece a legislação e as especificidades históricas, sociais e ecológicas de ocupação e desenvolvimento da região.

No entanto, no que se refere diretamente ao controle ambiental da atividade suinícola, principalmente aqueles previstos pela Instrução Normativa 11 (IN-11), percebe-se que as medidas preconizadas não são as mais adequadas para o tipo de poluição provocado pela atividade suinícola, uma vez que essa normativa prioriza o controle da poluição do tipo pontual, ou seja, a localização das estruturas de armazenagem dos dejetos e das instalações, enquanto que os aspectos da poluição difusa, que são atualmente os mais impactantes, praticamente não recebem atenção, limitando-se à prescrição da dose máxima de dejetos por hectare.

Nesse sentido, o diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do Consórcio Lambari, SC, demonstrou que é essencial a adoção de uma visão integrada de regulação que, além dos aspectos relacionados à localização e volume das estruturas de armazenamento, envolva também o transporte e a disposição dos dejetos no solo, haja vista que aproximadamente 65% das propriedades possuem insuficiência de área para reciclagem dos dejetos, isso considerando-se tanto as áreas próprias quanto as de terceiros.

Por isso, é essencial que se coloquem sob o mesmo aspecto regulatório as questões da geração, armazenamento, transporte e disposição dos dejetos. Para tanto, o órgão de controle ambiental (FATMA) deveria preocupar-se em implementar um sistema integrado de monitoramento que permitisse obter informações sobre a produção e o destino dos dejetos das diferentes granjas, de forma que possa estabelecer um efetivo controle sobre a questão ambiental e, inclusive, orientar as políticas de expansão da suinocultura.

Além disso, mesmo que as questões anteriores sejam viabilizadas, continua persistindo um outro aspecto que, do ponto de vista ambiental, parece-nos mais problemático – diz respeito à concentração espacial da atividade existente em municípios da região, em que, mesmo a partir de uma análise rápida, constata-se que a capacidade suporte do ambiente já foi superada, o que requer medidas de reconversão da atividade suinícola.

Em relação às respostas tecnológicas, constata-se que o problema ambiental da suinocultura motivou a constituição de uma verdadeira rede envolvendo três importantes instituições públicas do Estado de Santa Catarina, ou seja, a UFSC, a Embrapa e a Epagri, o que possibilitou a geração de uma série de pesquisas, principalmente relacionadas à validação de sistemas de tratamentos dos dejetos, e estimulou a realização de dezenas de teses e dissertações sobre diferentes aspectos do problema ambiental.

No entanto, do ponto de vista das soluções apontadas, percebe-se ainda uma carência de medidas que consigam dar um aporte mais abrangente e integrado à problemática ambiental, pois os trabalhos têm priorizado os aspectos tecnológicos da questão, principalmente aqueles relacionados ao desenvolvimento e validação de sistemas de tratamento dos dejetos, desconsiderando outras dimensões da questão, tais como as diferentes perspectivas sobre o problema da poluição por dejetos suínos, as relações sociais (conflitos e negociação) que se estabelecem entre os atores envolvidos com o problema, e o modo como eles se situam dentro de processo mais amplo de mudanças tecnológicas, pressões ambientais e globalização do mercado.

Dessa forma, muitas das alternativas tecnológicas preconizadas tendem a reforçar o processo de concentração e exclusão dos produtores, haja vista a dificuldade dos suinocultores familiares em internalizar os custos relacionados a processos tecnológicos mais sofisticados, como aqueles provenientes de processos de tratamento dos dejetos, que exigem uma escala mínima de animais para que possam ser viabilizados. Alia-se a isso o fato de que os custos devem ser internalizados pelos suinocultores sem a devida contrapartida das agroindústrias, do mercado ou do Estado. Assim, fica aberta uma questão: como desenhar um regime de regulação ambiental em que os custos sejam compartilhados de forma socialmente adequada entre os diferentes segmentos.

Por outro lado, as negociações e conflitos que ocorrem em torno do TAC da suinocultura mostram de forma muito nítida os interesses divergentes existentes em torno da questão ambiental desse tipo de produção. Assim, constata-se que, para que ocorra de fato um avanço nas discussões ambientais da região, algumas questões fundamentais precisam ser superadas, entre as quais destacam-se: a) *aperfeiçoar o processo de licenciamento ambiental*; b) *promover utilizar uma estratégia de comunicação e educação adequada*; c) *promover uma avaliação ampla dos custos ambientais gerados pela atividade e, a partir disso, iniciar um processo amplo de discussão sobre sua partilha entre os diferentes atores regionais*; d) *empregar medidas relativas ao ordenamento e à gestão do território*.

Nesse sentido, julgamos que o TAC, através do papel a ser desempenhado pelo Comitê de Desenvolvimento Regional Suinocultura, poderá ser decisivo para viabilizar medidas que articulem o controle ambiental às políticas de apoio à agricultura familiar e às estratégias de desenvolvimento regional, bem como para promover relações de confiança e cooperação entre os principais atores que compõem a cadeia suinícola, condições essas que

são fundamentais para a construção de um novo modelo de produção de suínos, pelo qual a suinocultura de base familiar, que ainda é majoritariamente praticada na região, possa continuar persistindo de forma sustentável e as questões relativas ao impacto ambiental negativo da atividade sobre o meio ambiente possam ser superadas.

REFERÊNCIAS

ABBOT, J.; GUIJT, I. **Novas visões sobre mudança ambiental**: abordagens participativas de monitoramento. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. (Metodologias Participativas).

ABIPECS Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório Anual 2002**. ABIPECS, 2002. 46p.

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório Anual 2004**. São Paulo: ABIPECS. 58 p. Disponível em: http://www.abipecs.com.br/relatorio_2004.pdf >. Acesso em: 14 de jan. de 2005

ABRAMOWAY, Ricardo. **O tortuoso caminho da sustentabilidade**: tendências recentes da agricultura na região Sul. São Paulo, janeiro de 1999. AGENDA 21. Agricultura Sustentável. Disponível em: http://www.econ.fea.usp.br/abramovay/outros_trabalhos/1999/O_tortuoso_caminho.pdf >. Acesso em: 13 de jan.de 2005.

ACQUATELLA, Jean (Ed.) **El caso de Brasil Desafios y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe; Estudios de caso Brasil, sub region Caribe, Colombia, Guatemala, Mexico Venezuela**. - División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, Santiago do Chile, 2002. 346p (Série Manuales n 18)

AGRICULTURA sustentável. BEZERA, M. C.L.; VEIGA, J.E.(Coord.).. Subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília. Ministério do Meio Ambiente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000. 180 f.

ÁGUA sobre investigação. **O Jornal**, Concórdia, 14 de abril de 2000. p 4.

ALLEN, P. Connecting the social and the ecological in sustainable agriculture. In: ALLEN, P. (Ed.) **Food for the Future**: conditions and contradicctions of sustainability. New York, John Wiley & Sons, 1993. p. 213-233.

ALMEIDA, J., BRITO, A.G. A utilização de indicadores ambientais como suporte ao planeamento e gestão de recursos hídricos: o caso da região autónoma dos Açores (Portugal). Sevilla: In: III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación Del Água. Açores, Disponível em: www.us.es/ciberico/sevilla101.pdf >. Acesso em: 20 nov, 2002.

ALTMANN, R. **A agricultura familiar e os contratos**: reflexões sobre os contratos de integração, a concentração da produção e a seleção de produtores. Florianópolis: Ed. Pallotti, 1997.

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DO ALTO VALE DO ITAJAÍ. **Dossiê do borrachudo**. Rio do Sul: APREMAVI, 1997. 48 p.

ASSOCIAÇÃO DE CRÉDITO E ASSISTÊNCIA RURAL DE SANTA CATARINA.
Suinocultura intensiva ao ar livre. Florianópolis: ACARESC, 1988. 111p.

AVANCINI, César A. **Aspectos críticos sobre a criação animal** (versão preliminar). Texto de colaboração para o Painel: A criação animal sob aspecto ético e ambiental. Porto Alegre, setembro de 1995 (mimeo).

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RANCHO GRANDE: Projeto de despoluição e recuperação. [Concórdia]: Embrapa Suínos e Aves, 1993. 31 p (não publicado)

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES.
Políticas operacionais do sistema BNDES: programa de expansão da suinocultura e tratamento de seus dejetos em Santa Catarina. Rio de Janeiro: BNDES, 1994. 6 p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL;
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Efeito estufa e a convenção sobre mudança do clima**, Setembro de 1999. 25 p. Disponível em:
<<http://www.mct.gov.br/clima/quioto/pdf/bndes.pdf>>. Acesso em : 10 set. 2004.

BASTERRECHEA, Manuel et al. **Lineamientos para preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco interamericano de Desarrollo.** Washington, DC. Abril de 1966.

BELLI, Paulo. Tecnologias ambientais para o desenvolvimento sustentável da suinocultura no sul do Brasil. In: MIRANDA, C.R de. PERDOMO, C.C. (Org.). In: Workshop sobre dejetos suínos, 1997. Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa, CNPSA, 1999. 92p. p.9-12 (EMBRAPA-CNPSA. Documento, 57)

BELLI FILHO, P.; LISBOA, H.L. **Avaliação de emissões odorantes.** Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.3, n. 3, p. 101-106. 1998.

BELLI FILHO, P. et al. Gestão Ambiental dos sistemas de produção de suínos para o sul do Brasil. In: FRANKENBERG, C.L.C, RAYA-RODRIGUES M. T., CANTELLI, M. (Org.) **Gerenciamento de Resíduos e Certificação Ambiental.** Porto Alegre:EDIPUCRS,2000.399 p.

BERTO, J.L. Balanço de nutrientes em uma sub-bacia com concentração de suínos e aves como instrumento de gestão municipal. 2004.196f. Tese (Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BEZERRA, M.CL.; VEIGA, J. ELI (Org.). **Agricultura sustentável..** Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/ Consórcio Museu Emílio Goeldi, Brasília, 2000. 190 p. Na capa: Estratégias de Elaboração e Implementação da Agenda 21 Brasileira..

BIN, Adriana. **Agricultura e meio ambiente:** contexto e iniciativas da pesquisa Pública. 2004. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BLEI. JR. Cícero. Questões a resolver, para a adequação ambiental da propriedade suinícola. In: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura. 2001.Gramado, RS. **Anais...**Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. p. 2-4.

BRANDJES, P.J. et al. **Environmental impact of animal manure management**. Working document livestock and the environment: finding a balance. Rome: FAO/World Bank/USAID, 1996.

BRASIL. Lei federal 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de set. 1965 e retificada em 28 de set. 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 28 de jan. de 2004.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília 02 de setembro de 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 12 de fev. de 2002.

BRASIL. Lei 7.347, de 25 de jul. de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de ago. 1985. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 12 de fev. de 2004.

BRASIL Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1 da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 22 de fev. de 2004.

BRASIL Lei. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União, 13 fev. de 1998. . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 07 de mar. de 2004

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 20, 18 de jun. 1986. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 30 de jul. de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 23 jul.2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente . Resolução nº 237. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 de dez. de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 07 de jul. de 2004.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Informações sobre Recursos Hídricos no Brasil**. Disponível em: <<http://www.energiabrasil.gov.br>>. Acesso em: 30 de abr. de 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria do Desenvolvimento Territorial. **Referência para um programa territorial de desenvolvimento rural sustentável** Brasília, Junho de 2003.

BRASIL, Débora. M. **Apontamentos sobre o valor do prejuízo ecológico**. alguns parâmetros da suinocultura em Braço do Norte. 2002. 222f. Dissertação (Mestrado em

Geografia)- Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

BRUCKMEIER, K.; P.TEHERANI-KRÖNNER. Farmers and environmental regulation. Experiences in the Federal Republic of Germany, in **Sociologia Ruralis**, Vol.XXXII, N.1: 66-81, 1992.

BURSTYN, Maria Augusta A. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas**. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais Renováveis: Brasília, 1994. 173p.

CAMPBELL, K.L.I.; HODGSON, N.H.; GILL, M. (eds). **Livestock and Environment Toolbox**. CD-ROM. Livestock, Environment and Development (LEAD) Initiative. Food and Agriculture Organisation of the United Nations FAO. Rome. 1999.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, J. (Ed.) **Power, action and belief**. London: Routledge.1986. p. 196-233.

CALLON, M. The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. **Mapping the Dynamics of Science and Technology**. In: CALLON, M.; LAW, J; RIP, A. (Eds). London: Macmillan Press, 1986. p.19-34.

CAMPOS, Índio. **Os colonos do Rio Uruguai**- relações entre pequena produção e agroindústria no Oeste catarinense. Campina Grande, 1987. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Humanidades, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix; 2002. 296p

CAVALCANTI, Clóvis. (Org.) **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995. 429 p.

CEAG-SC. **Análise do Sistema de Integração Industrial de Frigoríficos de Suínos e Aves de Santa Catarina**. Florianópolis: CEAG-SC, 1978.

SAO PAULO. CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2003**. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 05 de maio de 2004.

CHRISTMANN, A. Sistema de manejo e utilização do esterco de suíno nas pequenas propriedades rurais. Florianópolis: ACARESC, 1998. 48p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT, 1995. 224p

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL. **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Brasil Rural**, 1ª versão do PNDRS, Junho 2002. Disponível em: < www.cndrs.org.br>. Acesso em: 10 de ago. de 2002

CONTINI, Elisio; TALAMINI, Dirceu.J. D. **Barreiras da União Européia para a importação de produtos de suínos e aves do Brasil.** Disponível em <
<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n020.html;ano=2004>> Acesso em :
08 de nov. de 2004.

CORDEIRO, A; PETERSEN, P.; ALMEIDA, S.G **Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira**, Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996 (fotocópia).

COUTINHO, C. I. **Planejamento para o manejo de dejetos suínos.** Estudo de caso: bacia dos Fragosos, Concórdia/SC. 2001. 160f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

DALLA COSTA, Osmar. **Caracterização do sistema hidráulico e da qualidade da água em granjas de suínos da região sul do Brasil nas fases creche, crescimento e terminação** CT / 247 / Embrapa Suínos e Aves, Junho/2000, p. 1–5

DALLA COSTA, Osmar et al. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL:** dimensionamento de um sistema. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001 5p (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 289).

DE HAAN, Cees; STEINFELD, Henning; BLACKBURN, Harvey. **Livestock & the Environment: finding a balance.**1995. Disponível em:
<http://www.fao.org/ag/againfo/resources/documents/Lxehtml/tech/index.htm>> Acesso em: 13 de maio de 2003.

DE HANN, Cees; STEINFELD Henning; BLACKBURN Harvey. The balance between livestock and the environment; DE HAAN, C.**Balancing livestock, the environment, and human needs.** Electronic Conference - 10 March to 24 May 1997. Disponível em:
<www.worldbank.org/.../26Doc>. Acesso em: 16 de nov. de 2003.

DELGADO, C.; MARK, R.; STEINFELD, H.; EHUI, S.; COURBOIS, C. **Livestock to 2020:** the next food revolution international. Food Policy Research Institute, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Internacioanal Livestock Research Institute: Washington, Rome and Nairobi, 1999. (Discussion Paper,28)

DEMÉTRIO, Nilsa Maria et.al. **Relatório avaliativo do levantamento de percepções sobre a qualidade de vida dos suinocultores das bacias hidrográficas do Rio Coruja/Bonito(Braço do Norte) e Lageado dos Fragosos(Concórdia).** Programa Nacional do Meio Ambiente - PMNA II, 2003 (mimeo).

DIAGNÓSTICO ambiental da agricultura brasileira: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola sustentável. Brasília: MMA, 1997. Versão preliminar

DIAS, L Armazenagem de dejetos. In EMBRAPA-CNPSA (org.), **Dia de campo sobre manejo e utilização de dejetos suínos.** Documentos, 32. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPSA.

DROS, Jan Maarten. **Managing the soy boom:** Two scenarios of soy production expansion in South America, AIDEnvironment, Amsterdam, June 2004. 69p.

EGUREN, Lorenzo. **El mercado de carbono en América Latina y el Caribe**: balance y perspectiva. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL, n 83, marzo de 2004. 56p. (CEPAL - Serie Medio Ambiente y Desarrollo).

EMBRAPA. **Suíños**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1997.

EMBRAPA. **O meio ambiente e o compromisso institucional da Embrapa**. Brasília, Embrapa. 2002. 87p

EMBRAPA. **Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa** - Relatórios de Referência Emissões de Metano da Pecuária. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

EMBRAPA. **Cenários do Ambiente de Atuação das Organizações Públicas de P&D para o Agronegócio Brasileiro**, no horizonte dos próximos 10 anos - Cenários. Brasília, Embrapa, Agosto de 2002.

EMBRAPA **Subsídios para o desenvolvimento da agricultura familiar em um contexto de pesquisa e desenvolvimento**: Brasília: Embrapa- Prodetab, 1998. 19 p.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Características da produção de suínos no estado de Santa Catarina**. Concórdia, Embrapa. 1979. 25 p.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Curso de capacitação em práticas ambientais sustentáveis**: treinamentos 2002. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 112 p.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Síntese de Atividades da Embrapa Suínos e Aves: 1998 - 1999**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 116p.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Relatório Técnico e de Atividades - 2002**. Concórdia. Embrapa Suínos e Aves, 2003. 168p.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do Consórcio Lambari, SC**: relatório preliminar. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia,2003. 32p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 84).

EPAGRI;EMBRAPA Suínos e Aves. **Projeto de Despoluição e Recuperação**. Bacia Hidrográfica Rio Rancho Grande: Santa Catarina, 1993 (mimeo.)

EPAGRI; EMBRAPA - Suínos e Aves. **Diagnóstico Sócio-econômico e ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Lajeado dos Fragosos** - Concórdia, SC. Florianópolis,2000. 82 p.(Versão preliminar)

EPAGRI. **Aspectos práticos do manejo de dejetos suínos**. Florianópolis: EPAGRI/EMBRAPA - CNPSA. 1995. 106p.

EPAGRI. **Inventário das terras e diagnóstico sócio-econômico e ambiental sub-bacia hidrográfica Lajeado dos Fragosos**: Concórdia, SC. Florianópolis. EPAGRI – CIRAM, 2000. 128 p.

EPAGRI. **Plano Anual de Trabalho - PAT 2005**. Disponível em <<http://www.epagri.rct-sc.br/epagri/>>. Acesso em 09 de fevereiro de 2005.

ESPÍNDOLA, C.J. **As agroindústrias no Brasil**: o caso Sadia. Chapecó: Grifos, 199. 263p.

FARRELL, Gilda; TRILLÓN, Samuel; PAUL, Soto. **La competitividad territorial: construir una estrategia de desarrollo territorial con base en la experiencia de LEADER**. Innovación en el Medio Rural. Bruselas: Observatorio Europeo LEADER, Cuaderno No. 6 - Fascículo 1, 1999.

FÁVERO J. A et al. **Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Circular Técnica 39. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003.12p.(Embrapa Suínos e Aves, Circular Técnica –39).

FÁVERO, J. A. **Carne suína de qualidade**: uma exigência do consumidor moderno. In: Porkworld, Campinas, ano 2 n. 14, p 56-64, jul.ago. de 2003. Dossiê Porworld.

FERNANDES, C. O. M.; OLIVEIRA, P.A.V. Armazenagem de dejetos suínos. In: **Aspectos Práticos do Manejo de Dejetos Suínos**. EPAGRI/Embrapa, 1995. 106 p.

FERREIRA, L.da C. **A Questão ambiental** - sustentabilidade e políticas públicas no Brasil, Editora Boitempo, São Paulo. 1998.

FERT, J.N. **Problemas ambientais rurais e mudanças sócio-técnicas**: a trajetória da piscicultura orgânica em Santa Catarina. 2001. 321 f. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas – Sociedade e Meio Ambiente) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FLORIT, L. F. **Agricultores familiares frente aos dilemas da sustentabilidade** : o caso da construção social da poluição hídrica na microbacia do Lajeado São José. 1998. 136f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FOLADORI, Guilherme. Marx and Nature. **Ambiente e Sociedade**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 135-138.

FRANCO Homero M; TAGLIARI, Paulo. SC prepara-se para enfrentar seu maior problema ambiental. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.7, n2, p14-18 jun.1994

FREIRE, PAULO V. Apresentação In. LEFF, H. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo : Cortez, 2001. pp9-15. 240p.

FREITAS, Marcos A; CAYE R. Bráulio; MACHADO, José L. F (Org). **Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina** - Projeto Oeste de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI. 2003. 100 p.

GAMBOA, Sílvio Sánchez. **Epistemologia da Pesquisa em Educação**. Campinas: Praxis, 1996.

GARCIA, T.V.; BEIRITH, B. **Quantificação da contaminação dos rios pela biomassa da suinocultura em Santa catarina (Região Oeste), estudo da comprovação da poluição dos**

mananciais de abastecimento público. 1996. 49f. Monografia: (Especialização em Saúde Pública) - Universidade do Oeste de Santa Catarina, Chapecó, 1996

GESTAR Ariranha. **Principais Problemas ambientais e suas possíveis soluções na bacia hidrográfica do Ariranha** . Notas de Reunião: Chapecó(SC), 2004 (mimeo).

GLASBERGEN, P. Agro-environmental policy: trapped in an iron law? A comparative analysis of agricultural pollution control in the Netherlands, the United Kingdom and France, **in Sociologia Ruralis**, Vol..XXXII, N.1: 30-48, 1992

GOMES, M. et al. **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil.** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 108p.. (EMBRAPA-CNPSA. Documento, 26).

GONÇALVES, C.W.P. **Os (Des) caminhos do Meio Ambiente.** São Paulo: Contexto, 1998. 148p.

GONDOLO, G.C.F. Bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo: desafios de sistema complexo de à gestão ambiental. In: VEIGA, J.E. (org.). **Ciência Ambiental: primeiros mestrados.** São Paulo : Annablume :Fapesp, 1998.

GOSMANN, H. A. 1997a. **Estudos comparativos com bioesterqueira e esterqueira para armazenamento e valorização dos dejetos de suínos.** 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis. 127 p

GOSMANN, H. A. **Estudos comparativos com bioestequeira e esterqueira para armazenamento e valorização dos dejetos de suínos.** Florianópolis: UFSC – Centro Tecnológico, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)..

GRAEDEL, T.; ALLENBY, B. **Industrial Ecology**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995.

GUIVANT, J. Atores e arenas na formação de uma rede para o controle da poluição agrícola em condições de competitividade globalizada. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, XX, 1996, Caxambú, **Anais...** Caxambú: Associação nacional dos Pós –Graduados em Ciências Sociais, 1996.

GUIVANT, J. S. **A trajetória da análise de risco. Da periferia ao centro da teoria social**”, in BIB: Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais (Rio de Janeiro) N° 46. 1998

GUIVANT, J. S. **Conflitos e Negociações nas Políticas de controle ambiental:** o caso da suinocultura em Santa Catarina. In Ambiente e Sociedade (Florianópolis) Ano I, N° 2.

GUIVANT, J. S. Conflitos e Negociações nas Políticas de Controle Ambiental: o caso da suinocultura em Santa Catarina. **Revista Ambiente e Sociedade.** Florianópolis, Ano I, n° 2, primeiro semestre de 1998.

GUIVANT, J. S. Suinocultura e poluição: os desafios de implementar uma política de controle ambiental, **Cadernos de Pesquisa.** PPGSP/UFSC, Florianópolis, N.º12, 1997.

GUIVANT, J. S.;MIRANDA, C. As Duas Caras de Jano: Agroindústrias e Agricultura Familiar diante da Questão Ambiental. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.16, n.3, setembro/dezembro, 1999.

GUIVANT, J.S. Atores e arenas na formação de uma rede para o controle da poluição agrícola em condições de competitividade globalizada. Trabalho apresentado no XX Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu, 1996.

GUIVANT, Julia - **Conflitos e negociações nas políticas de controle ambiental: o caso da suinocultura em Santa Catarina**- Ambiente e Sociedade (nº...pp. 101 a 123), 1997.

HACKER, R.R. and Z. DU. 1993. Livestock pollution and politics. In: M.W.A. Verstegen, L.A. den Hartog, G.J.M. van Kempen and J.H.M. Metz (eds.), **Nitrogen flow in pig production and environmental consequences**, EAAP publications No.69, PUDOC, Wageningen, pp.3-21.

HADLICH, Gisele, M. **Poluição hídrica na bacia do rio coruja-bonito (Braço do Norte, SC) e suinocultura: uma perspectiva sistêmica**. Florianópolis – 2004. Tese submetida ao Curso de Doutorado em Geografia, área de concentração Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, 216f.

HANNINGAN, J. Environmental sociology. A social constructionist perspective. Londres: Routledge
JOKINEN, P. "The development of agricultural pollution control in Finland", in **Sociologia Ruralis**, Vol.XXXV, N.2:206-227. 1995

HARRISON, John D. **Managing for Sustainable Agriculture**. Utah State University, Logan, Utah, Journal of Extension, August 2002. v40. n4. Disponível em: <http://www.joe.org/joe/2002august/a5.shtml>

HASKONING, Arnhem. **Environmental programme for the Danube River Basin**. Final report of the Danube integrated environmental study. A CEC-sponsored study. The Netherlands, 1994

HODGSON, N.H; CAMPBELL, K.L.I. Pressure-State-Response Framework and Environmental Indicators Module. In: CAMPBELL, K.L.I.; HODGSON, N.H.; GILL, M. (eds). **Livestock and Environment Toolbox**. CD-ROM. Livestock, Environment and Development (LEAD) Initiative. Food and Agriculture Organisation of the United Nations FAO. Rome. 1999. ISBN 92-5-104445-7

IBGE. Banco de Dados Censo Demográfico. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2003

IKERD, J.E. Sustainable Agriculture, Rural Economic Development, a Large-Scale Swine Production. In: THU, Kendall M, DERREBERGER, E.P. **Pigs, Profits, and Rural Communities**. State University of New York Press, 1998.

INRA. **Rejets et pollution agricole**. De l'obligation réglementaire à la gestion raisonnée. INRA, Paris, 1996. 136 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário 1995-1996**: número 21 Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.- **Sistema IBGE de Recuperação Automática** – SIDRA, 1996. Disponível em : <<http://www.ibge.gov.br/sidra>>. Acesso em : 05 de abr. de 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: mar. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agropecuária Municipal**. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 9 nov. 2003.

INSTITUTO CEPA/SC. **Avaliação do Projeto Microbacias**: Monitoramento da Qualidade da Água - Outubro de 1999 (Relatório de Avaliação Final)

INSTITUTO CEPA/SC. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 1998/99. Florianópolis, ICEPA/SC, 1999^a.**

ICEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina: 2000-2001**. Florianópolis. 2001. 247 p.

INSTITUTO CEPA/SC. **Avaliação do valor bruto da produção agropecuária nas mocrorregiões geográficas de Santa Catarina**. Florianópolis, 2002.

JAKCSON, L. L. Large-scale swine production and water quality. In. THU, M.K e DURRENBERGHER, E.P. **Pigs, profits, and rural communities**. State University of New York, 1998.cap.6,p.103-122.

JONGBLOED, A. W.; LENIS, N. P. **Environmental Concerns About Animal Manure**. Disponível em < <http://www.asas.org/jas/papers/1998/oct/oct2641.pdf>> Acesso em 26 de novembro de 2004

KELLOGG, Rober, L.; LANDER, Charles, H.; MOFFITT, David C.; GOLLEHON, Noel. **Manure Nutrients Relative to the Capacity of Cropland and Pastureland to Assimilate Nutrients: Spatial and Temporal Trends for the United States**. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Economic Research Service. Washington, 1999. Disponível em < www.nhq.nrcs.usda.gov/land/index/publication.html >. Acesso: em 12 de março de 2004.

KONZEN, E. A. Manejo e utilização dos dejetos de suínos. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1983. 32p. (EMBRAPA/CNPSA. Circular Técnica, 6)

KUNZ, A.; PALHARES, J C. **Créditos de carbono e suas conseqüências ambientais**. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n019.html>. Acesso em 23 de dezembro de 2004.

LATOURE, B. **Science in Action**. How to follow scientists and engineers through society. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press. 1987.

- LATOUR, B. **On actor network theory: A few clarifications.**1998. Disponível em : <<http://www.tao.ca/fire/nettime/old/4/0071.html>> Acesso em : 6 de fevereiro de 2004.
- LAYRARGUES, Philippe P. **A Cortina de Fumaça: o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica.** São Paulo: Annablume, 1998. 236 p.
- LEFF, H. **Epistemologia ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001. 240p.
- LEFF, Henrique. Sociologia y ambiente: sobre el concepto de racionalidad ambiental y las transformaciones del conocimiento. In: VIEIRA, P.F. (org.). **As Ciências Sociais e a Questão Ambiental: rumo à interdisciplinaridade.** Rio de Janeiro: Aped/Naea, 1993. p. 189-216.
- LIMA Magda A.; PESSOA, Maria C. P.Y; LIGO Marco Antonio Vieira. **Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa:** Relatórios de referência emissões de metano da pecuária. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental – CNPMA. Ministério da Ciência e Tecnologia., 2002
- LIMA, Gustavo J. M. M. A poluição ambiental por dejetos de suínos e o papel dos técnicos e nutricionistas. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/artigos/2000>. Acesso em 15 de setembro de 2004.
- LIMA, Maria, A.; PESSOA, Maria, C. P.; LIGO, Marco . A. **Primeiro Inventário Brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa:** Emissões de metano da Pecuária. Embrapa Centro Nacional de pesquisa em Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002 (Relatório de Referência). Disponível em < http://www.mct.gov.br/clima/comunic_old/pdf/pecuaria_p.pdf > Acesso em: 16 de dezembro de 2004.
- LIMA, R. B de. Da crítica ao modelo de desenvolvimento à gestão dos problemas ambientais: a relação entre teoria crítica e o conhecimento científico no campo de pesquisa sobre as relações entre ambiente e sociedade no Brasil (1992-2002). In **II Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, Maio de 2004. Disponível em <www.anppas.org.br/encontro/segundo/papers/gt/gt01/ricardo> Acesso em 03 de novembro de 2004.
- LINDNER, E. A. **Diagnóstico da suinocultura e avicultura em Santa Catarina.** Florianópolis: FIESC-IEL, 1999 1 CD -ROM.
- LINDNER, E. Legislação ambiental vigente, in EMBRAPA-CNPSA (org.), **Dia de campo sobre manejo e utilização de dejetos de suínos.** Documentos, 32, Concórdia: EMBRAPA-CNPSA. 1994.
- LOWE, P. Industrial agriculture and environmental regulation: a new agenda for rural sociology", in **Sociologia Ruralis**, Vol.XXXII, N.1: 4-10, 1992.
- LOWE, P.; CLARK, J.; SEYMOUR, S.; WARD, N. **Moralizing the environment.** Countryside change, farming and pollution. Londres: University College London Press, 1997.

LUCAS, Jorge de Jr.; SANTOS, Tânia M.B. **Aproveitamento de resíduos da indústria avícola para produção de biogás.** In: Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola 12 de abril de 2000 – Concórdia, SC

LUDKE, J.V; LUDKE, M. do C.M.M Considerações sobre a nutrição de suínos: uma abordagem para a produção sustentável. In: SEMANA ACADÊMICA DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 2002, Passo Fundo, RS. **Resumo de Palestra...**Passo Fundo: UPF, 2002.p.191-202.

LUDKE, Jorge, V. LUDKE, Maria. C. M. Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente. In **Jornal Nossa Terra**. Ano 83, n 68 , abril de 2003. p.10-12.

MACHADO, J. A qualidade como requisito de competitividade. In. **II Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. 05 de novembro à 06 de dezembro de 2001 —. Disponível em:
<http://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg/pal/anais01p2_machado_pt.pdf> Acesso em: 24 de dezembro de 2003

MARGULIS, S. E GUSMÃO, P.P. **Problems of Environmental Management in the Real World:** the Rio de Janeiro Experience, in Environmental Policy for Economies in Transition: lessons learned and future directions, editado por Marie L. Livingston, Proceeding of the Resources Policy Consortium Symposium, Washington, D.C., May, 1996

MARTINI, L. C. P. **Medidas compensatórias aplicáveis à questão da poluição hídrica de origem agrícola.** Porto Alegre: IPH/UFRGS, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia) –

MEIO AMBIENTE E O COMPROMISSO INSTITUCIONAL DA EMBRAPA. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (MMA) **Construindo a Agenda 21 Local.** 2ª edição revista e atualizada. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, 2003.

MERICO, Luiz F. **Introdução à Economia Ecológica.** Blumenau: FURB, 1996. 160 p.

MIOR, L.C. **Empresas agroalimentares, produção agrícola familiar e competitividade no complexo de carnes de Santa Catarina.** Rio de Janeiro, UFRJ, 1992. Tese de doutoramento da UFRJ/ CPDA

MIRANDA, C. R. **A tecnologia agropecuária e os produtores familiares de suínos do Oeste Catarinense.** Tese de mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal de Rio Grande do Sul. 1995

MIRANDA, C. R. **A tecnologia agropecuária e os produtores familiares de suínos do Oeste Catarinense.** 1995. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995.

MONTE, Bertrand. **Implementation of a certified environmental management system in pig farms in Brittany.** Disponível em:
<http://www.inapg.inra.fr/ens_rech/dsa/ger_developpement/montelpub2en.htm>. Acesso em: 13 nov. 2004.

MONTEL,B.; LOVATTO,P.A Certificação de sistemas de gestão ambiental em criações suínas: uma análise prospectiva. In: **A Hora Veterinária**. Ano 20 n. 119, jan-fev, 2001. p.33-37.

MONTGOLFIER, Jean.; NATALI, Jean-Marc. Instrumentos para uma gestão patrimonial. In VIEIRA, P.F; WEBER, J (org.) **Gestão de recursos renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. 3. Ed. São Paulo, Cortez, 2002.

MORÉS, Nelson. **Produção de suínos em cama sobreposta (deep bedding): aspectos sanitários**. 5º Seminário Internacional de Suinocultura, 2000. São Paulo. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p.101-107

MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, Francisco.M.; SILVA, Machado da. (Org.). **Para Navegar no século XXI**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 2000. p.19-42.

MOTA, Ronaldo Serroa da. MENDES, Francisco, E. Estimativa dos custos de degradação dos recursos hídricos no Brasil. In: MOTA, Ronaldo Serroa da (Coord.). **Contabilidade ambiental: teoria, metodologia e estudos de casos no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1995. 126p.

NADAL, R.de; MOREIRA, S. **O complexo agroindustrial de suínos e aves no oeste catarinense**. - Departamento de Economia : Chapecó, UNOESC/Campus Chapecó, 2000. disquete, 3 ½ pol. Word for Windows 7.0.

NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL.. **America's Animal Factories: How States Fail to Prevent Pollution from Livestock Waste**. Disponível em: <<http://www.nrdc.org/water/pollution/factor/acknow.asp>>. Acesso em 23 de dezembro de 2003.

NEUMANN, P.S; LOCH, C. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. 2000. **Anais...**, Rio de Janeiro: SOBER,

OLIVEIRA, P. A. V. de. (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188 p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 27).

OLIVEIRA, P. A. V. Manejo da água – influência no volume de dejetos produzidos. In : EPAGRI. **Aspectos práticos do manejo de dejetos suínos**. Florianópolis : EPAGRI/EMBRAPA-CNPSA, 1995. 106 p., p. 29-33.

OLIVEIRA, P.A.V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 27, 1993. 188 p.

OLIVEIRA, P.A.V. **Produção e manejo de dejetos de suínos**. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2004.

OLIVEIRA, P.A.V; Higarashi, M.M.; NUNES, M.L. **Emissão de gases, na suinocultura, que provocam o Efeito Estufa**. Disponível em:

<<http://www.cnpsa.embrapa.br/?artigos/2003/artigo-2003-n026.html>>. Acesso em 12 de jan. 2004

OLIVEIRA, Paulo A.V. **A escolha do sistema para o manejo dos dejetos de suínos** : uma difícil decisão. Disponível em <<http://www.cnpsa.embrapa.br/?artigos/2000/artigo-2000-n018.html;ano=2000>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2004.

OLIVEIRA, Paulo. A.V; DIESEL, Roberto. **Edificação para a produção agroecológica de suínos**: fases de crescimento e terminação. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 2p (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 245).

OLLAGNON, Henry. Estratégia patrimonial para gestão dos recursos e dos meios naturais. Enfoque integrado da gestão do meio rural. In: VIEIRA, Paulo F.; WEBER, Jacques (org.). **Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental. 3.ed. São Paulo, Cortez, 2002.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT—. **Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews**. OECD Publications: Paris, 1993.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Developing OECD Agri-Environmental Indicators**. OECD: Paris, 1996.

PAIVA, D.P.de. **Controle integrado de moscas em criações de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1994.5p. (Embrapa Suínos e Aves. Suinocultura Dinâmica, 12).

PAIVA, D.P.de; BRANCO, E. P. **O borrachudo**: noções básicas de biologia e controle. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 48 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica 23).

PAIVA, D.P.de. As moscas como indicadores biológicos da alteração ambiental, In: **Curso de capacitação em práticas ambientais sustentáveis**: Treinamentos 2002. Embrapa suínos e Aves, 2002, p28-38.

PALHARES, J.C.P; MASSOTTI, Z. SOUZA, L. Biodigestores modelo Indiano: análise da transferência de tecnologia com base no perfil ambiental, produtivo e social. Embrapa. 2003. (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento 3)

PALHARES, Júlio C. P. **Biodigestores modelo indiano; análise da transferência de tecnologia com base no perfil ambiental, produtivo e social**. (Série Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – 3. Embrapa Suínos e Aves. 2003)

PELLINI, Tiago. **Regulatory Impact Assessment of the implementation of the IPPC Directive to the pig industry in England and Wales**. 2002. 292 f. (PhD Tesis) -Institute the Water and Environment, Cranfield University at Silsoe.Silsoe, UK.

PENZ JUNIOR, A. Mario. A influência da nutrição na preservação do meio ambiente, **In Anais ...** 5o Seminário Internacional de Suinocultura. 27 e 28 de setembro de 2000 — Expo Center Norte, SP.

PENZ, A. M. JR.; A influência da nutrição na preservação do meio ambiente. In: 5º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 2002. Expo Center Norte, SP.

Anais eletrônicos .. São Paulo. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/publicacoes>. Acesso em: 15 mai. 2002.

PERDOMO, C. C. **Sugestões para o manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2000. (EMBRAPA-CNPSA. Instrução técnica para suinocultor, 12). Endereço eletrônico: <<http://www.suino.com.br/embrapa/012.htm>> Acesso em: mar.2003.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M. de. Considerações sobre a questão dos dejetos e o meio ambiente. In : SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. da; SESTI, L. A. C. (ed.). **Suinocultura intensiva** : produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília : EMBRAPA-SPI ; Concórdia : EMBRAPA – CNPSa, 1998. 388 p., p. 221-235.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. de; KUNZ, A. **Metodologia sugerida para estimar o volume e a carga de poluentes gerados em uma granja de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2003. (Comunicado Técnico, 332).

PERDOMO, C.C., LIMA, G.J.M.M., NONES, K. 2001. Produção de suínos e meio ambiente. In: 9 Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 2001, Gramado. **Anais ...** Gramado. p. 8-24.

PERDOMO, Carlos C. et al. **Considerações Sobre a Questão dos Dejetos e o Meio Ambiente**. Brasília: Embrapa, 1998. 388 p.

PERDOMO, Carlos. C. **Sugestões para o manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos**. Instrução Técnica para o suinocultor- nº-12 Março de 1999.

PEREIRA, Jaildo S.; CANEPA, Eugenio M.; LANNA, Antonio E. O Princípio usuário pagador e a legislação de recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, vol. IV. nº 1, jan. mar. 1999. p.46-54.

PINHEIRO, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: Uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL DE SOCIOLOGIA RURAL, 2000. Rio de Janeiro. **Anais...**; Rio de Janeiro: IRSA World Congress of Rural Sociology, 2000.

PONDÉ, M. P. **Estudos mistos e paradigmas em saúde**. Psychiatry On-line Brazil (7) Fevereiro 2003 (Artigo do mês). Disponível em:< <http://www.polbr.med.br/arquivo/artigo0203.htm>> Acesso em: 05 set. 2003.

PRETTY, Jules. **Regenerating agriculture**: policies and practice for sustainability and self-reliance. Londres: EarthscanNacional, 1995.

PROESC. **Projeto Oeste de Santa Catarina. Captação de água subterrânea no Oeste do Estado de Santa Catarina**. SDM, Florianópolis: 2002. 36p.

QUIRINO, R.T.; IRIAS, L.J.M.; WRIGHT, J. **Impacto agroambiental**: perspectivas, problemas, prioridades. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1999.

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L.J.M. **Globalização, agricultura e degradação ambiental no Brasil**: perspectivas para a pesquisa e para políticas agropecuárias. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.15, n.1, p.93-124, jan./abr. 1998

QUIRINO, T. R.; MACEDO, M. M. C. Impacto social de tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da Embrapa In: **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.123-127, jan.abr. 2000.

RATTNER, H. Biodiversidade, ciência e tecnologia. **Revista CEJ**, Brasília, n. 8, mai. ago 1999. p. 98-102

RELATÓRIO DA QUALIDADE DA ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SOLOS NAS SUB-BACIAS LAJEADO DOS FRAGOSOS E CORUJA BONITO DURANTE O ANO DE 2003. Florianópolis: Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA II. Projeto suinocultura Santa Catarina. Fase I : 2002-2004. 2004.53p.

RENNER, V. P. **Avaliação físico-química e microbiologia da água de poços tubulares profundos da área rural do município de Concórdia–SC**. Concórdia: UnC, 200134p. Relatório de Pesquisa de Iniciação Científica,.

REVISÃO de dívida é inconstitucional. **Jornal A Notícia**. 25 de agosto de 1999. Disponível em: <[http/ an.uol.com.br/1999/agosto/25/Oeco.htm](http://an.uol.com.br/1999/agosto/25/Oeco.htm). Acesso em: 16 abr.2005.

RIBAUDO, M. et al. **Manure Management for Water Quality**: Costs to Animal Feeding Operations of Applying Manure Nutrients to Land. U.S. Washington, DC: Department of Agriculture, Economic Research Service, Resource Economics Division. Agricultural Economic, Report 824, 2003, 97 p

RIBEIRO, M. A. **Ecologizar**: pensando o ambiente humano. Belo Horizonte: Rona, 2000. 398p.

RIEU, M.; FANERJ, J.V.F. Situação e perspectivas da produção suína na União Européia. In **II Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade Carne Suína** -05 de novembro à 06 de dezembro de 2001. Disponível em <www.cnpsa.embrapa.br. Acesso em 10 de junho de 2003

ROCHA, C. R. O estado das águas em Santa Catarina In: **O estado das águas no Brasil**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/srh/acervo/publica/doc/oestado/texto/243-254.html> . Acesso em: 08 julho 2004.

RODRIGUES, G.S. **Avaliação de impactos ambientais e projetos de pesquisa e desenvolvimento agropecuário**: fundamentos, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 66p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos 14).

RODRIGUES, J. B. Valorização do tratamento de dejetos suínos através da produção de macrófitas aquáticas integradas à piscicultura. In: Seminário sobre tecnologias para dejetos suínos, 2004. **Anais...**Florianópolis: Epagri. (Apresentação em Power Point). Disponível em: <<http://www.epagri.rct-sc.br/epagri/seminario/>>. Acesso em: 04 nov. 2004.

- RODRÍGUEZ-BECERRA, Manuel; ESPINOZA, Guillermo; WILK, David (Edit.). **Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución, tendencias y principales prácticas.** Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo, División de Medio Ambiente, 2002.
- ROMEIRO, A R. et al. (Org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais.** Campinas: UNICAMP, 1996. 383 p.
- ROPPA, L. A suinocultura na América Latina. Campinas, **Porkworld**, ano 2, n. 8, set. out, 2002. p. 16-22.
- ROPPA, L. Os novos números da suinocultura brasileira. Campinas, **Porkworld**, ano 2, n. 13, mai. jun. 2003. p. 20-31.
- ROPPA, Luciano. **A globalização e as perspectivas da produção de suínos no continente sul-americano.** Disponível em: <<http://www.acsurs.com.br/resumo.html>>. Acesso em: 23 dez. de 2003.
- RUSSEL, Clifford. S.; POWEL, Philip, T. **La selección de instrumentos de política ambiental: problemas teóricos y consideraciones prácticas.** Washington, D.C. Diciembre de 1997. 15 p Disponível em:< [www. iadb.org/sds/env/publication-488-shdm](http://www.iadb.org/sds/env/publication-488-shdm)>. Acesso em :12 de jun. 2004.
- SAFELY, L.M., CASADA, M.E., WOODBURY, J.W., ROOS, K.F. **Global methane emissions from Livestock and Poultry Manure.** Washington: US Environmental Protection Agency. EPA, 1992
- SALLES-FILHO, S., ALBUQUERQUE, R.; KAGEYAMA, A., BONACELLI, M. B., ZACKIEWICZ, M. **Estudo de priorização das atividades de pesquisa do CNPSA – Embrapa Suínos e Aves. Relatório Final.** Campinas: Unicamp, 1999.
- SANGLARD, PEDRO E. E. **A atuação do Ministério Público Estadual na proteção do meio ambiente de Magé e de Guapimirim, Brasil (1991/1998).** 2000. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- SANTA CATARINA - **Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PRAPEM - Projeto Microbacias 2** - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura - mimeo, Florianópolis, 24 pp.
- SANTA CATARINA . **Programa Estadual de Controle do Borrachudo.** Florianópolis: Epagri, Cidasc, Fatma, Ibama, ACCS. 1996
- SANTA CATARINA **Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980.** Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências. Legislação Básica do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente/Fundação de Amparo a Tecnologia e ao Meio Ambiente, 1995.
- SANTA CATARINA. Centro Integrado de Informação de Recursos Ambientais. **Inventário das Terras da Sub-bacia do Rio Bonito/Coruja.** Florianópolis: EPAGRI/CIRAM, 2000.
- SANTA CATARINA. **Decreto nº 14.250, de 05 de junho de 1981.** Regulamenta dispositivos da Lei n. 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e melhoria da qualidade

ambiental. Legislação Ambiental Básica do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente/ Fundação de Amparo a Tecnologia e ao Meio Ambiente, 1995.

SANTA CATARINA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina. **Aprenda a combater o borrachudo**. Joinville: EPAGRI/FMJ, 1997. 8 p.

SANTA CATARINA. Fundação de Amparo a Tecnologia e Meio Ambiente. **Portatia Intersetorial nº 01, de 27 de outubro de 1992**. Define as atividades potencialmente poluidoras do Estado de Santa Catarina.

SANTA CATARINA. Instituto Centro de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina – ICEPA. Relatório estatístico de produção suína. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br>>. Acesso em: 05 de jul. 2001.

SANTA CATARINA. Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. **Avaliação do Projeto Microbacias**: monitoramento da qualidade da água. Relatório de Avaliação final. Disponível em: <[URL:http://www.icepa.com.br](http://www.icepa.com.br)>. Acesso em: 07 jan. 2001.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas**. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 348 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. **Programa Integrado de Melhoria da Qualidade da Água do Meio Rural de Santa Catarina**. Florianópolis, 28 mai. 2001. 30p. (mimeo)

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Resumo do projeto controle da degradação ambiental decorrente da suinocultura em Santa Catarina**. Florianópolis: SDM – Embrapa Suínos e Aves – DAS – EPAGRI – FATMA, 2002. (Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA II).

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Bacias hidrográficas de Santa Catarina**: diagnóstico geral. Florianópolis: Governo do Estado, 1997. 163 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado e Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Projeto Oeste de Santa Catarina- PROESC**: captação de água subterrânea no oeste do estado de Santa Catarina - Florianópolis: SDM, 2002.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado e Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 1997**.

SANTA CATARINA. Secretaria do Desenvolvimento Rural e da Agricultura - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. **Inventário de Terras da Sub-bacia do Rio Ariranha**. Municípios: Seara, Xavantina, Paial, Arvoredo e Ipumirim - SC, 2000.

SANTA CATARINA: **Agenda 21 Catarinense**: o desenvolvimento sustentável em Santa Catarina., Março de 2004. (Documento Oficial)

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Portaria N. 11** Suinocultura. Disponível em <<http://www.fatma.sc.gov.br/temas/tema3/in12.htm>>. Acesso em: 12 de setembro de 2003

SANTOS, T.M.B.; LUCAS JÚNIOR, J. **Balço energético e adequação do uso de biodigestores em galpões de frango de corte**. 2001. 166p. Tese (Doutorado em Zootecnia - Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SCHERER, E. E; CASTILHOS E.G de; AITA,C. **Utilização de esterco líquido de suínos como fonte de nitrogênio para culturas de milho e e feijão**.Chapecó: EMPASC, 1986. 4p.(EMPASC. Pesquisa em Andamento,56).

SCHERER, E.E. **Utilização de esterco de suínos como fonte de nitrogênio**: bases para adubação dos sistemas milho/feijão e feijão milho em cultivos de sucessão. Florianópolis: EPAGRI, 1998. 49 p. (Boletim Técnico, 99).

SCHERER, E.E.. Avaliação de fontes e épocas de aplicação de adubo nitrogenado na cultura do milho no sistema plantio direto. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, EPAGRI, v. 14, p.48-53, 2001.

SCHERER, E.E.; AITA, C.; BALDISSERA, I. T.. **Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos na região oeste catarinense para fins de utilização como fertilizante**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 46 p. (Boletim Técnico, 79).

SCHERER, E.E.; CASTILHOS, E. G.. Esterco de suínos de esterqueira e biodigestor na produção de milho e soja consorciados. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, EPAGRI, v. 7, n. 2, p. 19-22, 1994.

SCHERER,E.E.; CASTILHOS E.G de; JUCKSCH,I.; NADAL,R. de. **Efeitos da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho**. Florianópolis: EMPASC, 1984. 26p.(EMPASC. Boletim Técnico, 24).

SCHRÖDER, J.. Legislation on animal manure in Europe. **Meststoffen 1992**. 1992.

SEGANFREDO, M. A. **Efeito de dejetos líquidos de suínos sobre algumas características físicas do solo**. II Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo, Santa Maria - RS, 1998. p.167-169.

SEGANFREDO, M. A. **Estudo de dejetos de suínos sobre o nitrogênio total, amônio e nitratos na superfície e subsuperfície do solo**. II Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo, Santa Maria – RS, 1998. p.167-169.

SEGANFREDO, M. A. Os dejetos de suínos são um fertilizante ou poluente do solo?. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.16, n.3, p. 129-141,set. dez., 1999..

SEGANFREDO, M. A. **Análise dos riscos de poluição do ambiente, quando se usa dejetos de suínos como adubo do solo**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico - 343. (Série Comunicado Técnico –268. Embrapa Suínos e Aves. Dezembro de 2000)

SEGANFREDO, M.A. **A questão ambiental na utilização de dejetos de suínos como fertilizante do solo.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 35p. .

SEGANFREDO, M. A. **A aplicação do princípio do balanço de nutrientes no palnejamento do uso de dejetos de animais para adubação orgânica.** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2001. 5 p. (EMBRAPA Suínos e Aves. Comunicado técnico, 291).

SEGANFREDO, M.A. **Os dejetos de animais podem causar poluição também nos solos de baixa fertilidade e nos solos profundos, como aqueles da região dos cerrados.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. 4p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 292).

SEGANFREDO, M. A. **Modelo simplificado de avaliação de risco ambiental na reciclagem dos dejetos de suínos como fertilizante do solo.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico -343)

SEGANFREDO, M.A.; GIRROTO, A. F. **Custo de armazenagem e transporte de dejetos suínos usado como fertilizante do solo.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 3p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 374)

SEIFERT, N.F. O desafio da pesquisa ambiental. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.15, n.3, p.103-122, 1998.

SEIFERT, Nelson, F. **Uma contribuição ao processo de otimização do uso dos recursos ambientais em microbacias hidrográficas.** 1996, 253f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SEIFERT, Nelson, F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: . **SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA**, 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.

SEIFFERT, N. F.; PERDOMO, C. C. **Aptidão de solos da bacia hidrográfica do rio do Peixe para aporte de fertilizantes orgânicos.** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 1998. 3 p. (EMBRAPA Suínos e Aves. Comunicado técnico, 230).

SEIFFERT, Nelson F. O desafio da pesquisa ambiental. In. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v15, n.3, p 103-122, set dez. 1998.

SEPÚLVEDA, Sérgio. **Desarrollo sostenible microrregional: métodos para la planificación local.** San Jose.: UNA/ CDT, 2001.

SEYMOUR, Suzane; COX, Graham, LOVE, Philip. Nitrate in water: the politics of the polluter pays principle. In **Sociologia Ruralis** 1992. V.XXXII. p. 82-103.

SILVA, A P. **Diagnóstico sócio, econômico e ambiental: aspectos sobre a sustentabilidade da Bacia Hidrográfica dos Fragosos, Concórdia/SC.** 2000. 205f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis

SILVA, J.G. A Globalização da agricultura. In SILVEIRA, M.A da. VILELA, S. L. de O., ed. **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 156p. (EMBRAPA-CNPMA, Documento 15)

SIMON, Álvaro, A. **Extensão rural em microbacias hidrográficas como estratégia de gestão ambiental no meio rural catarinense**: a qualidade dos sistemas sociais e ecológicos como um patrimônio comum. 2003. 429 f. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas – Sociedade e Meio Ambiente) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul - Comissão de Fertilidade do Solo. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3. ed. Santa Maria: SBCS, 1997. 223 p.

SPIES, A **The sustainability of the pig and poultry industries in Santa Catarina, Brazil: a framework for change**. 2003. 370f. Thesis (PhD) -School of Natural and Rural Systems Management, The University of Queensland., Australia.

STEINFELD, H, Haan C de; BLACKBURN H, **Livestock-Environment Interactions. Issues and Options**. A study coordinated by the Food and Agriculture Organisation, the US Agency for International Development and the World Bank, European Commission, 1996.

STROH, P. Y. As ciências sociais na interdisciplinaridade do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.) **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. 4. ed. São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2003.

SUTTON, Alan L.; DON, Jones; JOERN Brad. **Total Farm Nutrient Management - Manure Utilization** – PURDUE ANIMAL ISSUES Briefing, 1-888-EXT-INFO, page 1 of 2 1999. AI-10. Disponível em: < <http://www.ansc.purdue.edu/anissue/AI10.pdf>>. Acesso em: 10 nov. de 2004.

TESTA, V. M. Desenvolvimento sustentável e a suinocultura do Oeste catarinense: desafios econômicos, sociais e ambientais. In: GUIVANT, J; MIRANDA, C. R de. (Org.). **Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura**: uma abordagem multidisciplinar. Chapecó; Argos, 2004. p.23-72.

TESTA, V. M. et al. **O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense**: proposta para a discussão. Florianópolis: CPPP/EPAGRI, 1996. 246 p

THEODORO, Suzi H; CORDEIRO, Pamora M; BEKE, Zeke. Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais. In: **Anais ...II Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS.)** <http://www.anppas.org.br/encontro/segundo/Papers/papers.html#3>.

THU, K. M. ; DURRENBERGER, PAUL.(Eds) **Pigs, profits, and rural communities**. Albany: State University of New York, 1998.

THU, M. K. Rural Health and Large-Scale Swine Operations. Core 4 . Conservantio for Agriculture's Future. Disponível em:

<<http://www.ctic.purdue.edu/Core4/Nutrient/ManureMgmt/Paper82.html>> Acesso em: 10 de jul. de 2003.

TOMER, M. D.; BURKART, M. R. Long-Term Effects of Nitrogen Fertilizer Use on Ground Water Nitrate in Two Small Watersheds. **Journal of Environmental Quality**. p. 2158-2171, 2003.

TONNEAU, J.P. Articulação entre escalas territoriais e consequências sobre o planejamento rural. In: SABOURIN, E. ;OLIVIO, AT. (Ed.) **Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais: conceitos, controvérsias e experiências**. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 10. p.219-232

TRUPP, L.A Political ecology of sustainable rural development; dynamics of social and natural resource degradation. In: ALLEN, P. (Ed.). **Food for the Future: conditions and contradictions of sustainability**. New York, John Wiley & Sons, 1993, pp. 47-74. 344p.

TURNER, Jacky. **Ganaderia industrial y medio ambiente**. Compassion in World Farming Trust. Hampshire: Petersfield, Octubre 1999. 52 p

U.S. Department of Agriculture and U.S. Environmental Protection Agency. **Unified National Strategy for Animal Feeding Operations** . USDA/EPA publication. 1998 (draft version).

USDA National engineering handbook: agricultural waste management field handbook – part 651. [S.l.]: United State Department of Agriculture.1996. Disponível em: <<http://www.wcc.nrcs.usda.gov/awn/>>. Acesso em: 13 mar. 2002.

USDA, U.S. Department of Agriculture National Agricultural Statistics Service Census of Agriculture 2002.Disponível em < <http://www.nass.usda.gov/census/>> . Acesso em : 17 de outubro de 2003.

VEIGA, M.; BASSI, L. Degradação do Solo e Água. In: SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 348 p. p. 97.

VIEIRA, P.F. Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania** ; desafios para as ciências sociais. 2.ed. –São Paulo : Cortez; Florianópolis ; Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

VILLASSANTE, Tomas, R. **Redes alternativas: estratégias e estilo criativos na complexidade social**. Tradução Carlos Alberto Silveira/ Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VIOLA, Eduardo J. et al. (org.). **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez, Florianópolis: UFSC, 1995. 220 p.

VOTTO, A. G. **Zoneamento da poluição hídrica causada por dejetos de suínos no extremo oeste de Santa Catarina**. Florianópolis : UFSC, 1999. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

WANDERELY, M.N.B . Territorialidade e ruralidade no nordeste: por um pacto pelo desenvolvimento rural. In: SABOURIN, E. ;OLIVIO, AT. (Ed) **Planejamento e**

desenvolvimento dos territórios rurais: conceitos, controvérsias e experiências. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. p.39-52

WARD, N.; MUNTON, R. **Conceptualizing agriculture-environmental relations. Combining political economy and socio-cultural approaches to pesticide pollution.** In **Sociologia Ruralis**, Vol.XXX, (1):págs.127-145. 1992.

WARD, N; MUNTON, R. **Conceptualizing agriculture – environment relations. Combining political economy and socio-cultural approaches to pesticide pollution.** Rural Studies Research Centre, London UK. 1992.

WEBER, Jaques. Gestão de Recursos Renováveis: fundamentos teóricos de um programa de pesquisa. In. VIERA, P. F.; WEBER, J. (Org.) **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental.** Ed. Cortez 3^a ed. São Paulo, Cortez, 2002.

WEYDMANN, Celso, L. O padrão concorrencial na agroindústria suína e as estratégias ambientais. In: GUIVANTA, J.S.;MIRANDA,C.R. **Os desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura. Uma abordagem multidisciplinar.** Argos, Chapecó, 2004. p. 173.199.

WEYDMANN, Celso, L. **Suinocultura e Legislação Ambiental nos EUA: perspectiva para o setor brasileiro frente ao mercado externo.** 2002 (mimeo)

WILKINSON, J. Mercosul e produção familiar: abordagens teóricas e estratégias alternativas. **Estudos Sociedade e Agricultura**, abril, n.8: 25-50. 1997

WILKINSON, JOHN. **As ciências sociais e o mundo rural** - impasses atuais, continuidades e desafios.

ZAMPIERI, S.L.; NEUMANN, P.S. ; BERNARDY, R.J. ; DALOTTO, R.S. ; SEIFFERT, W.Q. ; LOCH, C Definição da Unidade Territorial na Regionalização da Gestão Ambiental em Santa Catarina.. In: **Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural.** 2000,

ZIMBRES, E. **Guia avançado sobre água subterrânea**, 2000. Endereço eletrônico: http://www.meioambiente.pro.br/aguas_subterranea.htm. Data de acesso: 12 de maio de 2004.