

Suínocultura e Meio Ambiente em Santa Catarina: Indicadores de desempenho e avaliação sócio-econômica

ISSN 0101-6245
Maio, 2009

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Suínos e Aves
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 120

Suinocultura e Meio Ambiente
em Santa Catarina:
Indicadores de desempenho
e avaliação sócio-econômica

Cláudio Rocha de Miranda
Marcelo Miele
Organizadores

Embrapa Suínos e Aves
Concórdia, SC
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
Rodovia BR 153 - KM 110
89.700-000, Concórdia-SC
Caixa Postal 21
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
<http://www.cnpsa.embrapa.br>
sac@cnpsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Suínos e Aves

Presidente: Cicero J. Monticelli
Secretário-Executivo: Tânia M.B. Celant
Membros: Teresinha M. Bertol
 Jean C.P.V.B. Souza
 Gerson N. Scheuermann
 Ailton Kunz
 Valéria M. N. Abreu
Suplente: Arlei Coldebella

Coordenação editorial: Tânia M.B. Celant
Revisão técnica: Cicero J. Monticelli, Cláudio C. Perdomo e Julio C.P. Palhares
Normalização bibliográfica: Irene Z.P. Camera
Editoração eletrônica: Vivian Fracasso
Conceituação gráfica: Rodrigo Antonio Braga
Capa: Rodrigo Antonio Braga

1ª edição

1ª impressão (2009): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n.º 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Suínos e Aves

Suínocultura e Meio Ambiente em Santa Catarina: Indicadores de desempenho e avaliação sócio-econômica / organizadores, Cláudio Rocha de Miranda, Marcelo Miele. – Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009.
201p.; 21cm. – (Documentos/Embrapa Suínos e Aves, ISSN 0101-6245; 120).

1. Suínos – produção – meio-ambiente. 2. Teses – meio-ambiente – suínocultura. I. Miranda, Cláudio Rocha de. II. Marcelo Miele. III. Título. IV. Série.

CDD 636.4083

© Embrapa 2009

AUTORES

Airton Spies

Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Economia Ambiental,
pesquisador da Epagri Sede, Florianópolis, SC,
spies@epagri.rct-sc.br

Arlei Coldebella

Médico Veterinário, Dr. em Planejamento e Análise de
Experimento, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,
Concórdia, SC,
arlei@cnpsa.embrapa.br

Cláudio Rocha de Miranda

Engenheiro Agrônomo, Dr. em Engenharia Ambiental,
pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC,
miranda@cnpsa.embrapa.br

Élen Cristin Trentini

Geógrafa, M.Sc. em Agroecossistemas e Técnica em Controle
Ambiental, Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos
Hídricos do Espírito Santo, Vitória, ES,
etrentini@yahoo.com.br

Glades Pinheiro da Silva

Zootecnista, M.Sc. em Engenharia Ambiental, professora da
Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, Concórdia, SC,
gleidis@netcon.com.br

James Luiz Berto

Engenheiro Agrônomo, Dr. em Engenharia Ambiental, professor da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó, SC, james@unochapeco.edu.br

Jean Carlos Porto Vilas Boas-Souza

Jornalista, M.Sc. em Comunicação e Informação, jornalista da Embrapa Suínos e Aves e professor do curso de Jornalismo da Universidade do Contestado, Concórdia, SC, jeanvb@cnpsa.embrapa.br

Marcelo Miele

Economista, Dr. em Agronegócios, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, mmiele@cnpsa.embrapa.br

Paulo Dabdab Waquil

Engenheiro Agrônomo, Dr. em Economia Agrícola, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, waquil@ufrgs.br

Paulo Belli Filho

Engenheiro Sanitarista e ambientalista, Dr. Em Química Industrial e Ambiental, Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. belli@ens.ufsc.br

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 7

- 1 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA ATRAVÉS DA ANÁLISE DO CICLO DE VIDA | 13
- 2 A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM REGIÕES COM CONCENTRAÇÃO DE SUÍNOS E AVES NO OESTE CATARINENSE: UMA AVALIAÇÃO COM BASE NO BALANÇO DE NUTRIENTES (N E P) | 45
- 3 PERCEPÇÃO DOS ODORES AMBIENTAIS | 71
- 4 GRUPOS DE ESTABELECIMENTOS SUINÍCOLAS E POTENCIAL POLUIDOR NO ALTO URUGUAI CATARINENSE | 93
- 5 BACTÉRIA VERDE NO ORGANISMO DA SUINOCULTURA: SINAIS EMITIDOS PELA COMUNICAÇÃO NO ALTO URUGUAI DE SANTA CATARINA | 113
- 6 O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTAS DA SUINOCULTURA DA REGIÃO DA AMAUC | 137
- 7 PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PROTEÇÃO AMBIENTAL: DESAFIOS À GESTAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NO MEIO RURAL | 177

INTRODUÇÃO

Uma diversidade de trabalhos acadêmicos, principalmente teses e dissertações sobre a temática suinocultura e meio ambiente tem sido produzida nos últimos anos por pesquisadores brasileiros. No entanto, boa parte deste acervo permanece intocado em prateleiras de universidades e instituições técnicas, sem circulação junto à sociedade em geral. Impedindo assim que estas colaborações cheguem até o público interessado, quer sejam técnicos, estudantes e autoridades, ou os próprios agricultores.

Uma das razões para esse distanciamento entre a produção acadêmica e o seu público potencial deve-se ao fato que as teses e dissertações são elaboradas para atender um procedimento científico que as torna, via de regra, muito extensas e com uma linguagem de difícil comunicação com o leitor menos especializado. Desta forma, boa parte fica confinada nas bibliotecas das universidades sem cumprir uma de suas finalidades que seria a de servir para estruturar políticas, estratégias e ações operacionais que ajudem a resolver os problemas pesquisados.

A questão ambiental da suinocultura catarinense constitui um exemplo paradigmático dessa situação. Até meados da década de noventa eram raros os trabalhos acadêmicos que tratavam dessa problemática. Dos poucos estudos elaborados, boa parte foi conduzida em outros países, mesmo que por pesquisadores brasileiros. Além disso, dedicavam-se aos aspectos estritamente técnicos da questão, ou seja, pesquisas visando melhorar ou adaptar tecnologias para o melhor aproveitamento dos dejetos suinícolas. Assim, outras dimensões da questão ambiental não eram motivo de maiores

preocupações nessa época.

Esse entendimento parte de uma mudança de paradigma, de cunho sistêmico, no qual a economia e a tecnologia são um sub-sistema de sistemas mais abrangentes como o social (que inclui o ambiente legal e institucional) e o ambiental, ou ecossistema (Fig.1). Torna-se, portanto, fundamental compreender a relação entre eles. O ecossistema se relaciona com os sistemas econômico, tecnológico e social suprindo matéria-prima e energia; servindo como meio receptor (a chamada fossa para a dispersão, diluição ou reciclagem de resíduos e dejetos) e proporcionando serviços de bem-estar e recreativos (as chamadas amenidades ambientais). Por sua vez, o sistema social determina em grande parte o padrão de consumo e de produção, refletindo os anseios e as prioridades políticas das comunidades (Swaney, 1985; Cánepa, 2003; Romeiro, 2003).

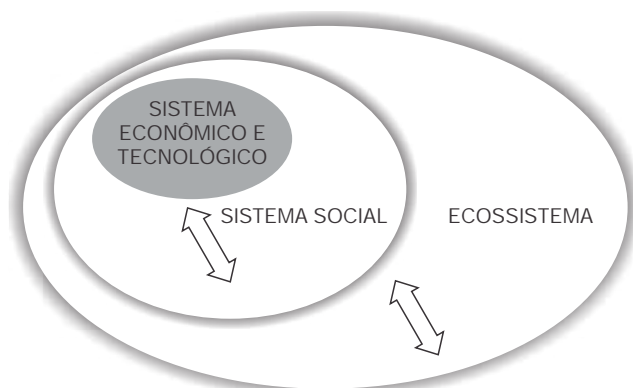


Figura 1. Sistemas econômico, tecnológico, social e ambiental.

Fonte: elaborado pelos autores, a partir de Romeiro (2003).

A partir da constatação de que a denominada questão ambiental da suinocultura ou de qualquer outra atividade produtiva não poderá ser solucionada exclusivamente a partir de uma resposta tecnológica, surgiram pesquisas com perspectivas mais abrangentes. Parte desses trabalhos foram organizados e editados em um livro denominado "Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura: uma abordagem multidisciplinar" (Guivant & Miranda, 2004), o qual teve boa repercussão, principalmente junto aos técnicos da extensão rural e estudantes de cursos da área agropecuária. No entanto, desde então foram realizadas diversas outras teses e dissertações que trouxeram importantes contribuições. Todavia, continuam, via de regra, restritos aos círculos acadêmicos.

Com o intuito de permitir o conhecimento dessas pesquisas por um público mais amplo, organizou-se o livro de forma a extrair de cada tese ou dissertação uma síntese que possa contribuir para a resolução de problemas concretos. Por princípio, esse é o motivo primeiro de uma pesquisa acadêmica. Os capítulos do livro foram agrupados a partir da visão sistêmica apontada acima.

Os capítulos 1 e 2 tratam de diferentes formas de mensurar o desempenho ambiental da suinocultura, o seja, da relação entre o sistema econômico/tecnológico com o ambiental. O capítulo 1 de autoria de Airton Spies, pesquisador da Epagri, é fruto de parte da sua tese de doutorado na University of Queensland, Austrália, 2003, que emprega em sua análise a metodologia da Análise de Ciclo de Vida (ACV). As informações presentes neste capítulo, obtidas a partir do itinerário de todos os insumos ao longo do processo produtivo, permitem uma compreensão dos impactos ambientais globais da atividade, que possa ser confrontados com o de outras cadeias

produtivas, como é o caso da avicultura de corte. Por sua vez, o capítulo 2 de autoria de James Luiz Berto, professor da Unochapeco, é fruto de sua tese no curso de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Utiliza a metodologia do balanço de nutrientes aplicada à situação de algumas bacias hidrográficas da região do Alto Uruguai Catarinense. Chama a atenção para a necessidade de que esse instrumento seja aperfeiçoado e adaptado à realidade do sistema de produção de suínos desenvolvido no Brasil.

Outros dois capítulos abordam diferentes formas de mensurar o desempenho ambiental da suinocultura, mas seus focos voltam-se para os sistemas econômico e social. O capítulo 3, de autoria de Glades Pinheiro da Silva, Professora da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, a partir de seu trabalho de dissertação desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, sob a orientação do Prof. Paulo Belli Filho. Trata da questão dos odores olfativos gerados tanto nas granjas de produção de suínos, quanto nos processos de abate e processamento. Inova ao mensurar a percepção dos odores manifestada pelas pessoas, uma avaliação subjetiva sujeita às características do sistema social pesquisado. O capítulo 4, de autoria de Marcelo Miele, Arlei Coldebela e Paulo D. Waquil, os dois primeiros pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves e o último professor da UFRGS, tem por base tese de doutorado em Agronegócios na Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo primeiro autor. Faz uma relação entre as características econômicas e organizacionais dos suinocultores do Alto Uruguai Catarinense e o seu potencial poluidor medido pelo balanço de nutrientes.

Por fim, os capítulos 5, 6 e 7, abordam de forma abrangente as interações entre os sistemas apontados na Fig. 1, apontando as complexas interações entre a atividade econômica, o uso da tecnologia, a legislação ambiental, os atores e as construções sociais e o ecossistema que os cerca. O capítulo 5, de autoria de Jean Carlos Porto Vilas Boas-Souza, professor da UnC e jornalista da Embrapa Suínos e Aves, é fruto da dissertação no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mostra que há uma cultura que legitima os problemas ambientais da suinocultura, uma das principais atividades econômicas de Santa Catarina, propagada pelos veículos de comunicação de massa na região, relacionada aos atores da atividade. Esse processo simbólico reflete o modelo agrícola preocupado excessivamente com a dimensão econômica em detrimento à dimensão ambiental. Entretanto, vislumbra sinais na comunicação de que a atividade está aos poucos assumindo uma nova relação com o meio ambiente. O capítulo 6, de autoria de Cláudio Rocha de Miranda, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, é fruto da tese em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Paulo Belli Filho. Traz uma abordagem de como foi construído o Termo de Ajuste de Condutas (TAC) da suinocultura na microrregião de Concórdia, território onde se encontra a maior concentração da produção de animais do Brasil. O TAC constitui-se um exemplo interessante para analisar como se configuraram as divergências e conflitos entre os atores sociais sobre a natureza, as causas e a extensão dos problemas ambientais, e como foram negociadas as estratégias para a viabilização do TAC. O capítulo 7, de autoria de Élen Cristin Trentini, técnica em controle ambiental do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, é fruto da dissertação desenvolvida no

Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. Trata dos conflitos existentes no meio rural em relação à aplicação do Código Florestal, especificamente em seu artigo 2º, que trata das áreas de preservação permanente.

Os textos que compõem o presente livro permitem que se possa vislumbrar de forma mais adequada algumas das possíveis dimensões dos problemas ambientais, assim como os desafios para a sua superação. Apesar de abordarem situações relacionadas diretamente à problemática ambiental da suinocultura do estado de Santa Catarina, seus aportes teóricos e conclusões podem ser válidos para inúmeras outras regiões do Brasil, sobretudo, naquelas onde a questão ambiental da produção animal apresenta-se mais concentrada. Assim, a importância dessas análises transcende a experiência relatada, uma vez que reúne ingredientes técnicos, políticos, econômicos e legais associados aos conflitos ambientais.

BIBLIOGRAFIA

ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. da (org). *Economia do Meio Ambiente. Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

SWANEY, J. A. Economics, ecology, and entropy. *Journal of Economic Issues*, v. 19, n. 4, p. 853-865, 1985.

CÁNEPA, E. M. Economia da poluição. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. da (Org.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 377p.

GUIVANT, J.; MIRANDA, C. (Org.). *Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura*. Chapecó: Argos, 2004. p. 173-199.

CAPÍTULO

1

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA ATRAVÉS DA ANÁLISE DO CICLO DE VIDA – ACV

Airton Spies

INTRODUÇÃO

Diversos estudos recentes identificaram uma preocupação cada vez maior dos consumidores com as externalidades negativas causadas pelos produtos e serviços que consomem. Um produto já não é mais visto apenas pela sua natureza e forma física, mas também pela função que desempenha e pelos impactos que causa no âmbito econômico, social e ambiental. Essa conscientização crescente e a conseqüente demanda por “produtos limpos” ou “ambientalmente corretos” está sendo impulsionada em grande parte pela necessidade de assegurar a sustentabilidade dos processos produtivos, mas principalmente a saúde do planeta como um todo. Os modelos de produção agrícola mais difundidos no mundo nas últimas quatro décadas priorizaram a eficiência técnica e econômica, onde a produtividade física foi aumentada de forma expressiva, com o objetivo de suprir a demanda do mercado e a maximização de lucros, porém sem a devida preocupação com a sua sustentabilidade no longo prazo.

O desenvolvimento da suinocultura de SC ocorreu dentro desse mesmo paradigma, que resultou em expressivos ganhos de produtividade e eficiência técnica, mas também resultou em danos ao meio ambiente e em exclusão dos produtores de suínos menos competitivos. As recentes transformações foram no sentido de concentrar a produção em um menor número de produtores e em menor área geográfica para obter ganhos de escala e eficiência logística. Esse modelo, entretanto, está se mostrando insustentável sob aspectos ambientais, quando o volume de dejetos produzidos supera a capacidade de assimilação do ambiente local (Epagri, 2000).

A produção de suínos contribui para a produção de gases causadores do efeito estufa, principalmente metano (CH_4), além de outros como óxido nitroso (N_2O) e dióxido de carbono (CO_2). O excesso de nutrientes no solo causa contaminação da água de superfície e do subsolo. A eutrofização¹ e a acidificação do solo e da água são importantes impactos ambientais que causam danos à biodiversidade e desequilíbrio. Algumas melhorias básicas visando diminuir o impacto ambiental da suinocultura já vêm sendo implementadas em Santa Catarina, como sistemas de manejo e tratamento de dejetos mais eficientes e a utilização racional do adubo orgânico. Entretanto, uma pergunta freqüente que se coloca para as empresas e produtores é: como estes operadores poderiam melhorar ainda mais sua performance ambiental e como os resultados das melhorias poderiam ser medidos e documentados?

O estudo da sustentabilidade da suinocultura e da avicultura de Santa Catarina foi realizado como parte da pesquisa para a obtenção do grau de PhD pelo autor na Universidade de Queensland, Austrália, concluída no ano de 2003. Neste trabalho foi adotada uma abordagem integrada e multidisciplinar, para analisar um problema complexo, porém fundamental para a economia, o meio ambiente e para a sociedade catarinense. Este capítulo enfoca especificamente o estudo da suinocultura, embora na pesquisa para a tese, este setor tenha sido analisado em conjunto com a avicultura. Os aspectos inovadores deste estudo são o desenvolvimento de um conjunto de

¹Eutrofização ou eutrofização é o fenômeno causado pelo excesso de nutrientes na água, que resulta na proliferação excessiva de algas. A qualidade da água de rios, lagos, baías, estuários e açudes fica deteriorada quando as algas entram em decomposição, elevando o número de microorganismos, causando desequilíbrio.

indicadores de sustentabilidade e a quantificação biofísica dos impactos ambientais com o uso da abordagem da Análise do Ciclo de Vida (ACV), assentada nos princípios da tríplice base - ambiental, social e econômica. Este objetivo foi atingido pela efetiva participação dos atores e pelos resultados do estudo de ACV.

Neste capítulo o foco está concentrado na questão da análise dos impactos ambientais através do estudo de ACV. Para quantificar os impactos ambientais, foi realizado um estudo de ACV, que mediu os impactos em nove categorias que vão da produção de insumos para alimentação dos animais, até a sua entrega na plataforma de descarregamento nos frigoríficos.

Análise do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia utilizada para avaliar os impactos ambientais, o uso e o consumo de recursos naturais ao longo de toda a vida de um produto ou serviço, desde a aquisição de matérias primas, produção, transporte e utilização até a destinação final dos resíduos (Curran, 1996; Heijungs et al., 1996; Bakshi, 2000; Finnveden et al., 2002). O método de ACV permite que os impactos sejam quantificados em categorias de impacto que associam as diversas externalidades que a produção e consumo de carne suína apresenta ao longo da cadeia.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Para ser sustentável no longo prazo, qualquer setor produtivo precisa medir sua performance, tanto sob o ponto de vista econômico, quanto social e ambiental. Indicadores de sustentabilidade são usados para avaliar a condição atual, a pressão, e a resposta dos recursos e entes afetados pelas ações deste setor produtivo (Austrália, 1996; OECD, 1997; Austrália, 2001). Em SC, nas últimas duas décadas, a suinocultura vem passando por um processo de transformação radical, tanto em termos de tecnologia de produção como de ordenamento geográfico e escala de produção. Visando capturar os benefícios decorrentes dos sistemas de integração da produção e baseada num crescente processo de racionalização logística, a suinocultura foi sendo concentrada num menor número de produtores que produzem grandes quantidades de animais, com menor custo.

Neste contexto, a questão de pesquisa que foi lançada para este estudo foi: *Quais são as externalidades negativas do ponto de vista sócio-econômico e ambiental decorrentes da conversão do sistema de produção de suínos baseado em um grande número de pequenos produtores, dispersos no território - para um sistema concentrado, baseado em regras de mercado, onde um menor número de produtores, operando em uma área geográfica restrita no entorno dos grandes frigoríficos e fábricas de ração produzem um grande número de suínos?*

OBJETIVOS E PREMISSA

O objetivo central desse estudo foi o de quantificar os impactos ambientais da suinocultura de Santa Catarina e comparar seu desempenho com parâmetros de sustentabilidade. Para atingir esse objetivo, um estudo de ACV foi conduzido, resultando em nove categorias de impacto ambiental. As externalidades negativas dessas nove categorias de impacto foram examinadas.

A premissa central desse estudo pode ser expressa nos seguintes termos: *A suinocultura de SC é sustentável no longo prazo, mas existe o potencial de se tornar insustentável se os atuais sistemas de produção e manejo de dejetos forem mantidos e se um adequado sistema de monitoramento não for adotado.*

O MÉTODO DE ANÁLISE DO CICLO DE VIDA (ACV)

A ACV é sobretudo uma visão de futuro, que permite avaliar escolhas e definir mudanças, tendo uma abordagem preventiva em vez de prescritiva. Devido ao seu enfoque sobre "a função" dos produtos e serviços, o conjunto de ferramentas da Análise do Ciclo de Vida (ACV) tem sido uma abordagem cada vez mais utilizada para a avaliação de impactos ambientais. Os fundamentos que regem a ACV estão descritos na norma ISO 14040 e outras que seguem esse grupo. Nessa norma, ACV é definido como: "A compilação dos fluxos de entradas e saídas e avaliação dos impactos ambientais associados a um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida" (ISO, 1997).

Sob o ponto de vista do ciclo de vida, considerando-se o espectro do “berço à cova”. Nessa mesma norma ACV é definida como: “estados consecutivos e interligados de um produto, desde a extração de matérias-primas ou transformação de recursos naturais, até a deposição final do produto na natureza”. É um método contábil objetivo e analítico que avalia o consumo (insumos ambientais) e as cargas ambientais (resíduos) associados a um produto, serviço, processo ou atividade, através da quantificação de energia e materiais usados e das emissões para o meio ambiente (SETAC, 1991; ISO, 1997; Heller & Keoleian, 2002).

Essas definições, porém, não indicam as razões para o uso de ACV. Grant (2001 p.2) oferece uma definição que foca mais o processo, incluindo as razões pelas quais esses estudos são feitos, ao definir ACV como “análise dos fluxos ambientais através de um produto, com o objetivo de otimizar o desempenho ambiental desse produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida”. Já para Weidema é fundamentalmente um processo de escolha, ao afirmar que “ACV tem o propósito de avaliar os potenciais impactos ambientais da substituição de produtos” ou seja, a opção da escolha de um produto em substituição à outro. Independente da ênfase, o que é central para ACV é que esta “considera todos os materiais e energia utilizados no ciclo de vida, incluindo a depredação de recursos naturais e emissões para o ar, água e solo” (Gilbert et al., 2001 p.3).

Um estudo de ACV normalmente tem duas fases e diversos passos que devem ser seguidos. A primeira fase normalmente se refere ao inventário, na qual são identificadas e descritas as emissões que irão ocorrer e quais materiais serão consumidos ao longo do ciclo de vida do produto ou serviço. A segunda fase é considerada a fase de

avaliação de impactos e a dilapidação de recursos naturais (Pré Consultants B.V., 2003).

De acordo com a ISO 14040, um estudo de ACV deve consistir de quatro grandes passos:

- Definição da meta e do escopo do estudo, que inclui a definição das fronteiras do estudo e a unidade funcional (FU);
- O inventário do Ciclo de Vida (ICV), que visa identificar a quantidade de insumos e saídas do sistema;
- A Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida (AICV), para entender e avaliar a magnitude e a significância dos impactos potenciais; e,
- Interpretação, que consiste numa combinação das conclusões do ICV e do AICV, em linha com as metas e o escopo definido para o estudo.

A Fig.1 apresenta as fases de um estudo de ACV e suas principais aplicações diretas, de acordo com a International Organization for Standardization, (1997).

Na fase de definição do escopo e do objetivo da ACV, se busca conhecer o desdobramento dos impactos ambientais, em relação à contribuição de cada processo ou fase, além de definir as fronteiras do que está dentro e o que está fora dos limites do estudo. A Fig. 2 apresenta de forma esquemática o escopo de uma ACV para a suinocultura, destacando os enfoques “berço-ao-portão” e “berço-à-cova”.

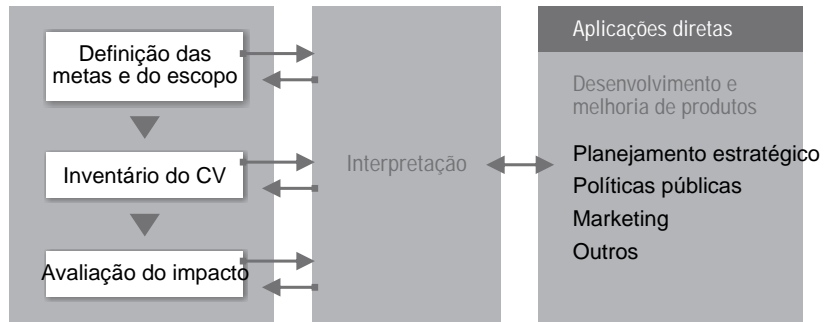


Figura 1. Fases de um estudo de ACV e suas aplicações diretas, de acordo com a ISO 14040.

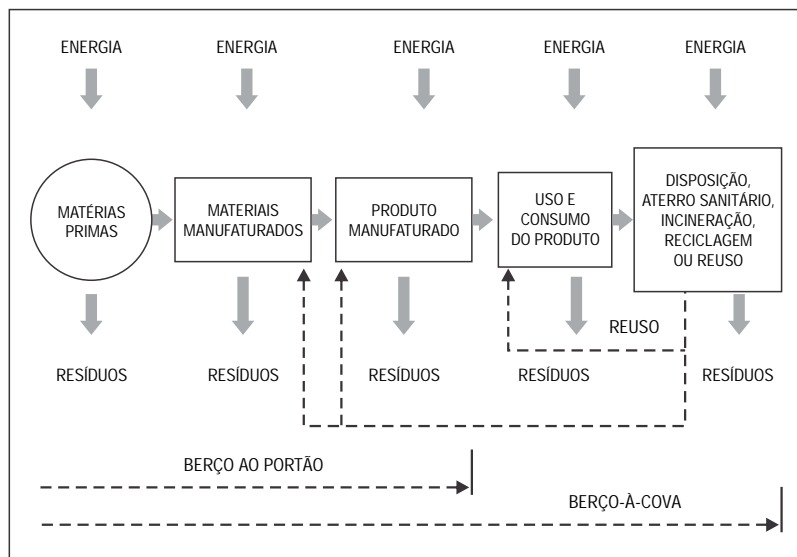


Figura 2. Escopo da ACV para a produção de suínos (Adaptado de Woods & Jones, 1996).

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ANALISADO

A unidade funcional (UF)² definida para este estudo foi uma tone-lada de peso vivo de suínos entregue na plataforma do frigorífico. Portanto todos os dimensionamentos são baseados nessa UF. O sistema de produção analisado foi considerado ciclo completo, que inclui a produção de leitões e a engorda destes suínos para o abate. Na Tabela 1 são apresentados alguns dados que descrevem o sistema considerado. Para esse sistema de produção em ciclo completo, foi considerado um balanço de 60% de ração fornecida pronta pelas empresas da integração e 40% de ração produzida na própria propriedade, pois na época do estudo, essa relação configurava aproximadamente a realidade de SC.

Tabela 1. Coeficientes técnicos do sistema de produção de suínos em ciclo completo.

Número de porcas	100
Número de cachaços	6
Número total de animais de reprodução	106
Número total de partos por ano no sistema	220
Número animais terminados porca/ano	20.9
Número total de animais Terminados por ano	2.090
Peso vivo médio no abate (kg)	99,5
Peso vivo total vendido por ano (kg)	207.828

² Unidade funcional é uma medida escolhida para a qual todos os impactos são deliberadamente dimensionados. Por determinar a equivalência entre sistemas, sua definição é particularmente importante quando se pretende fazer ACVs comparativos.

O consumo de ração estimado e a respectiva composição por fase da vida dos suínos estão apresentados na Tabela 2. Esses indicadores foram determinantes para definir a quantidade de milho e soja necessários para a produção de uma tonelada de peso vivo de suínos.

Tabela 2. Estimativa de consumo e composição da ração para produzir 1 tonelada de peso vivo de suínos.

Ração (fase)	Composição (%)*			Consumo (kg para produzir 1000 kg PV)			
	Milho	Soja	Núcleo	Ração	Milho	Farelo S.	Núcleo
Gestação, pré-gestação e cachaaos	84.0	12.0	4.0	291	244	35	12
Lactação	81.6	14.6	3.8	186	152	27	07
Pre-inicial	63.0	33.7	3.3	40	25	13	01
Inicial	68.7	28.0	3.3	320	220	90	11
Crescimento	74.0	23.0	3.0	1,064	787	245	32
Terminação	81.0	16.0	3.0	1,280	1,037	205	38
Total	-	-	-	3,181	2,465	615	101
%	-	-	-	100.0	77.5	19.3	3.2

Adaptado de Barbosa, et al (1998, p.3).

DELIMITAÇÃO DAS FRONTEIRAS OU ESCOPO DO SISTEMA ESTUDADO

No presente estudo, as fronteiras (escopo) do estudo foram delimitadas incluindo-se as atividades de produção de insumos para a alimentação de suínos, até a entrega dos animais no abatedouro. Não foram consideradas as fases seguintes do ciclo de vida, que ocorrem a partir da chegada dos animais na plataforma de descarregamento do abatedouro, que incluem o abate, processamento, conservação, transporte, conservação no varejo, distribuição, preparo para consumo e eliminação final dos resíduos.

Dessa forma, as fronteiras do sistema para esse estudo incluem: (a) os processos a montante da produção na granja, como a produção dos insumos usados para produzir a ração animal, como milho, soja, farelo, premix e medicamentos, incluindo seu processamento e transporte em todos os estágios; (b) os processos de produção de suínos na granja; e (c) o transporte de suínos vivos até o abatedouro. Os componentes mais importantes do sistema estão apresentados na Fig. 3. Os processos da área sombreada estão incluídos nessa ACV.

MODELO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

Existem vários métodos de avaliação do impacto ambiental que foram publicados e disponibilizados através da literatura e de softwares, como o SimaPro e GaBi (e.g.). Para este estudo utilizamos o Eco-indicator 95 para o cálculo dos impactos por categoria, combinado com o Eco-indicator 99 para agrupar os impactos no nível de final de linha (end point impacts).

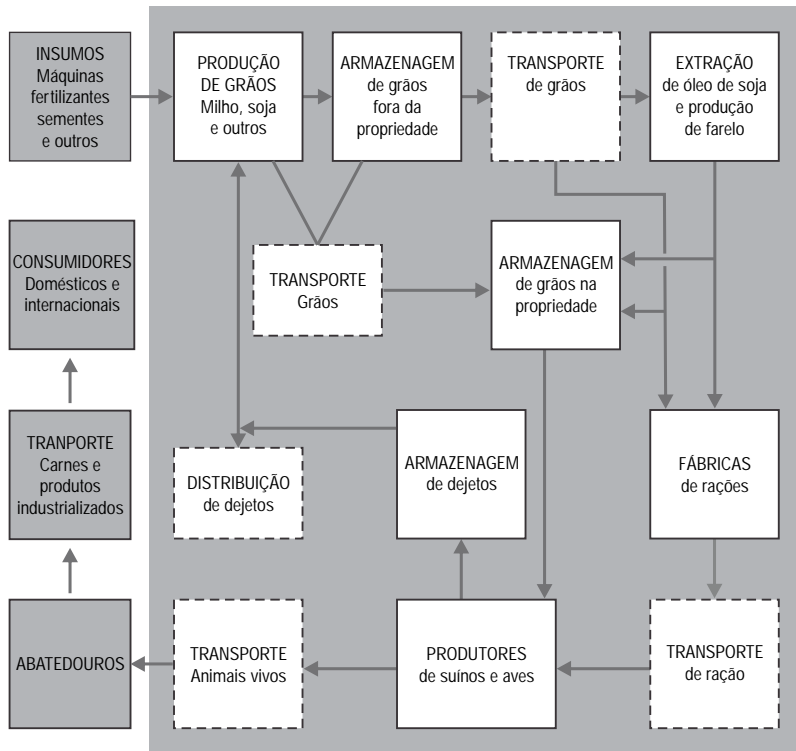


Figura 3. Principais componentes do sistema de produção de suínos e aves de SC e as fronteiras da ACV.

SELEÇÃO DAS CATEGORIAS DE IMPACTO

Ainda existe muito debate entre os praticantes de ACV sobre os melhores métodos para estabelecer as categorias de impacto. Um conjunto básico, com seus respectivos escopos espaciais foi sugerido por Udo de Haes (1996). As categorias de impacto selecionadas para este estudo estão apresentadas na Tabela 3.

Há outras categorias de impacto como uso de solo, odores ofensivos, moscas e borrachudos que não são analisadas satisfatoriamente na metodologia de ACV. Numa pesquisa realizada em 2001 em SC, esses impactos foram considerados entre os mais importantes pelas comunidades diretamente afetadas pela produção de suínos e aves. Segundo a Epagri (2000), preocupações semelhantes foram identificadas por outra pesquisa realizada na bacia do Rio Fragosos no município de Concórdia.

Tabela 3. Categorias de impacto para a ACV de suínos em SC.

Categoria de impacto	Unidade	Maiores contribuintes	Natureza do dano (e.g.)
Efeito estufa	Kg CO2 equiv.	CO2 eq, N2O, metano	Mudanças climáticas
Camada de Ozônio	Kg CFC11	CFCs**, Hallon, HCFC	Mudanças climáticas, problemas de saúde
Acidificação	kg SO2	kg SO2, NO2	SOx, NOx, HCl, NH4
Eutrofização	Kg PO4 equiv.	NOx, PO4, No3-	Crescimento algas tóxicas, danos ao ecossistema
Metais pesados	Kg Pb	Metais, Mn, Pb, Ni, Sb, Mo, Hg	Problemas de saúde e danos ao ecossistema
Carcinogênicos	KgB(a)P*	Metais, Cr, Ni	Câncer
Pesticidas	Kg l.ativo	Agrotóxicos para milho, soja e outros grãos	Ecotoxicidade
Recursos energéticos	MJ LHV	Hidroelétrica, carvão, óleo, urânio, etc.	Esgotamento de recursos energéticos não renováveis
Resíduos sólidos	Kg	Todos os resíduos sólidos, DBO5***/DQO****	Perda de biodiversidade em fluxos de água

* B(a)P Benzo-pyrene; ** Cloro flúor carbonos; *** Demanda biológica de oxigênio;

**** Demanda química de oxigênio

CARACTERIZAÇÃO

Os resultados do inventário foram agrupados de acordo com as diferentes categorias de impacto da Tabela 3, para proporcionar um melhor entendimento do nível de contribuição de cada substância para cada categoria de impacto. A Tabela 4 apresenta os fatores de caracterização utilizados nesse estudo e são similares aos sugeridos por Cederberg . As emissões são classificadas em gasosas, líquidas e sólidas, para o ar, água e solo.

Por exemplo, todas as emissões que causam efeito estufa são convertidas em equivalente CO₂, para que a análise permita a totalização.

Tabela 4. Fatores de caracterização para a ACV de suínos e aves de SC.

Categoria impacto	Unidade	Substância	Fator
Resíduos sólidos	Kg	Lixo industrial	1
		Esterco (animal)	1
		Resíduo (lixo) mineral	1
Uso de água	k litro	Água	1
		Fosfatos (PO ₄) (ar e água)	1
		P ou P - tot (ar e água)	3.06
Eutrofização	kg PO ₄ equiv.	Amônia (NH ₃) (água)	0.33
		Nitratos (HNO ₃) (ar e água)	0.1
		Kjeldahl - N	0.42
		N - tot (água)	0.42
		NH ₄ (água)	0.33
		DBO (kg) (água)	0.11
		DQO (kg) (água)	0.022
Recursos Energéticos	MJ LHV	Água de barragens	0.01
		Energia de hidroelétricas	1
		Carvão 29.3 MJ/Kg (kg)	29.3
		Petróleo cru (kg)	41.0
		Gás natural (kg)	30.3
		Energia de lenha (MJ)	1.0
		Metano (Kg)	35.9
Efeito estufa	kg CO ₂ equiv.	Dióxido de carbono (CO ₂)	1*
		Óxido nitroso (N ₂ O)	270
		Metano (CH ₄)	21*
Camada de ozônio	Kg CFC-11	CFC11	3400
Acidificação	kg SO ₂	Óxidos de enxofre (SOx) (SO ₂)	1
		Dióxido de enxofre (SO ₂)	1
		Óxido nitrogênio (NOx eq.NO ₂)	0.7
		Cloreto de hidrogênio (HCl)	0.88
		Fluoreto de hidrogênio (HF)	1.6
		Amônia (NH ₄) (Kg)	1.88
Pesticidas	kg substância ativa	Atrazine, Glyphosato, Simazine...	1
		Outros pesticidas	1

* Isso significa que o metano contribui 21 vezes mais que o CO₂ para o efeito estufa.

RESULTADOS E ANÁLISE DA SITUAÇÃO

Os resultados de classificação e caracterização dos impactos para a produção de suínos estão apresentados na Fig. 4 e na Tabela 5. No gráfico, todos os efeitos estão ajustados para a escala 100%. Os dados apresentados como contribuições em números “negativos” são originados pelos benefícios ambientais resultantes do uso do esterco de suínos na agricultura. Isso reduz a necessidade de produção de fertilizantes químicos e os impactos conseqüentes desse processo. Por exemplo, a utilização do esterco de suínos como adubo orgânico substitui a necessidade de produção de fertilizantes químicos, que causariam impactos ambientais ao longo de todo o processo.

Tabela 5. Caracterização por categoria de impacto. Análise da produção de 1 tonelada de peso vivo de suínos em SC, entregue no abatedouro. Método de caracterização impactos: Eco-indicador_95 / Europe_e.

Categoria de impacto	Unidade (Equivalente)	Produção de suínos (Granja)	Dejetos tratados	Ração para suínos	Eleticidade em SC (Baixa tensão)	Transporte de ração de suínos	Fertilizantes economizados pelo uso de dejetos	Total
Efeito estufa	kg CO ₂	72.8	141	1.410	19.3	137	-58.7	1.720
Camada de ozônio	kg CFC11	0	0.00015	0.000353	0	0	-7.24E ⁻⁰⁶	0.000496
Acidificação	kg SO ₂	4.76	130	93.9	0.115	1.95	-32.3	198
Eutrofização	kg PO ₄	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
Carcinogênicos	kg B(a)P ³	0	3.01E ⁻⁰⁷	6.75E ⁻⁰⁶	1.20E ⁻⁰⁷	1.62E ⁻⁰⁷	-4.22E ⁻⁰⁷	6.91E ⁻⁰⁶
Pesticidas	Kg act.subst	0	0	0.477	0	0	0	0.477
Recursos energéticos	MJ LHV ⁴	0	0	6.650	141	1.850	-512	8.130
Resíduos sólidos	Kg	0	0	27.1	4.08E ⁻⁰⁵	0.0665	-2.29	24.8

³B(a)P significa Benzo(a)pireno.

⁴LHV significa energia elétrica de alta voltagem.

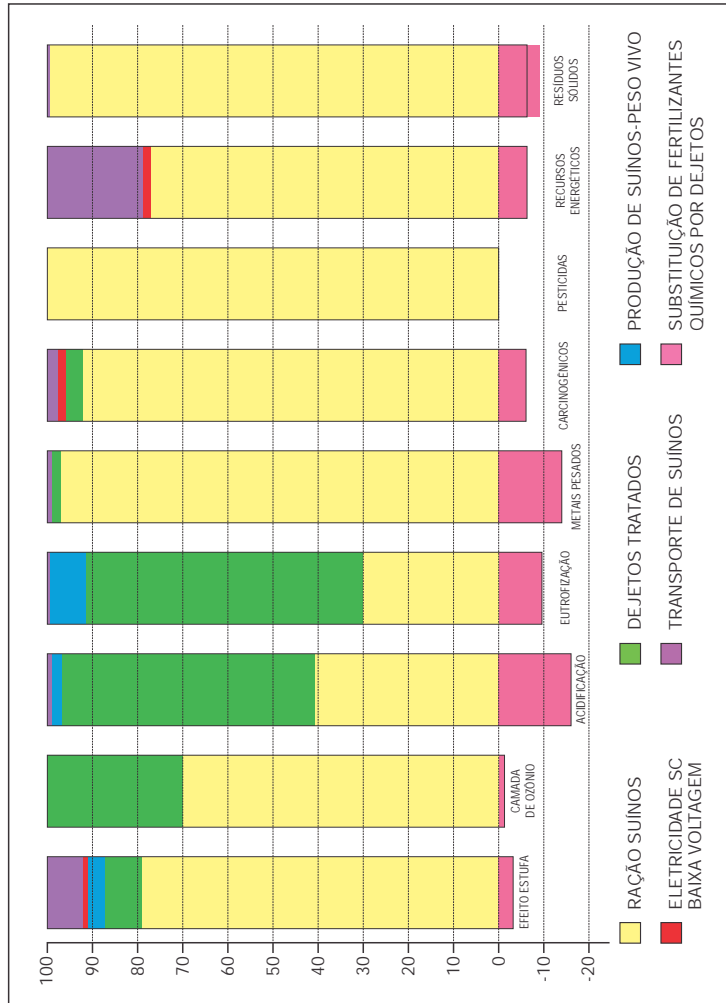


Figura 4. Caracterização dos impactos ambientais de 1 UF de suínos produzidos em SC.

Nota: os valores acima da origem "0" no eixo vertical são percentuais relativos ao impacto total e somam 100%, enquanto os valores abaixo da origem "0" representam impactos que são evitados como consequência do uso de adubo orgânico gerado pelos suínos, dispensando a produção de fertilizantes químicos.

Os componentes agrícolas (produção de milho e soja) não estão apresentados em detalhes, mas suas ACVs foram calculadas para integrar a ACV da produção de suínos, (ração) nas fronteiras delimitadas. (Fig. 5).

Os resultados apresentados na Tabela 5 e Fig. 4, revelam que para produzir uma tonelada de peso vivo de suínos, entregue no abatedouro 1.720 Kg de CO₂ equivalente são produzidos. Da mesma forma, os dados revelam os totais para as outras categorias de impacto como eutrofização, acidificação, metais pesados e carcinogênicos.

Uma análise muito útil em ACV é a modelagem em forma de árvore, que permite a representação dos impactos com indicação de cada processo e sua respectiva contribuição percentual ou absoluta para o impacto total. A Figura 5 (gerada com o programa Simapro5) apresenta o modelo parcial para produção de suínos em SC. Note que nem todos os processos estão expandidos até seu último nível, mas suas contribuições foram computadas no impacto.

Outros processos não estão expandidos, mas suas contribuições estão computadas no impacto

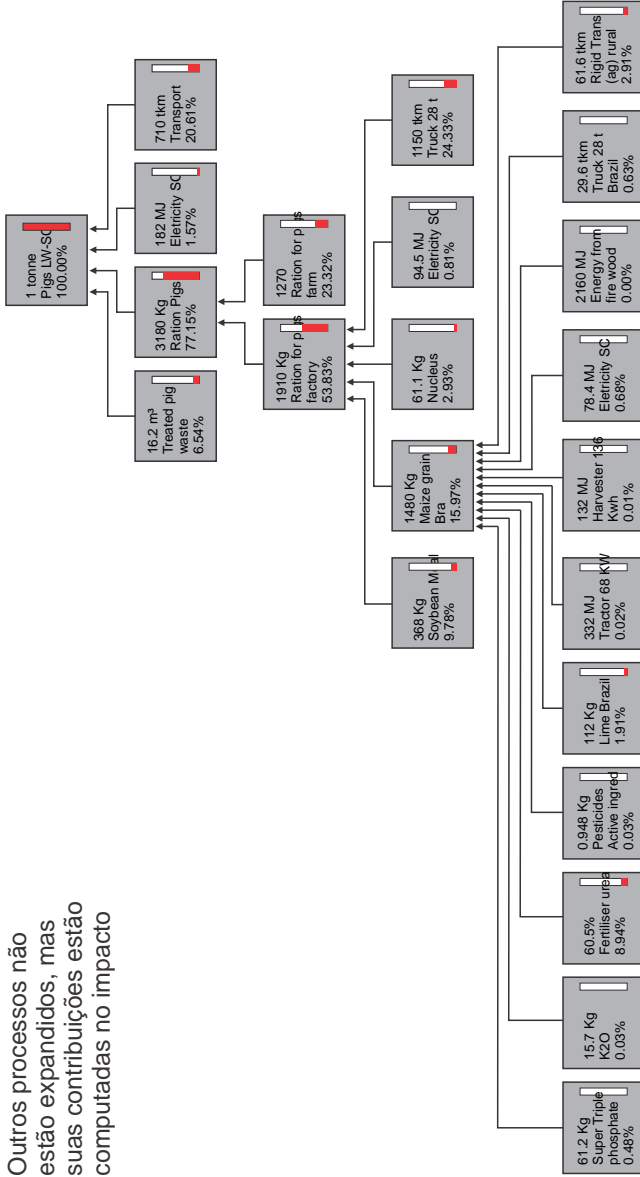


Figura 5. Árvore de representação parcial do modelo para produção de suínos em SC, com respectivos % de origem dos impactos.

Notas:

- (1) O dejeito tratado é aqui é considerado como um insumo, significando que a produção de 1 ton. de peso vivo de suínos requer o tratamento de 16.2 m³ de dejetos.
- (2) Para produzir 1 ton. de farelo de soja são necessários 1.267 kg de soja, pois foi considerado um rendimento de 79% de farelo e 21% óleo. Entretanto o fator de alocação de impactos é de 69% para farelo e 31% para o óleo: $\{(368 \text{ kg farelo} \times 0.69) / 0.79 = 322 \text{ kg}\}$.
- (3) A contribuição relativa para o impacto total é também representada pela largura das linhas nas setas.

Como ACV é também um método que permite comparar o desempenho ambiental de diferentes atividades ou produtos pela padronização das categorias de impacto, comparamos a produção de suínos com frangos em SC. A título de ilustração, apresentamos na Tabela 6 a comparação dos impactos por categoria, para suínos e frangos em SC. O impacto da produção de frangos é inferior ao de suínos em todas as categorias, com exceção de pesticidas e esgotamento de recursos energéticos. Isso se deve em grande parte pela melhor conversão alimentar das aves e pelo fato de estas terem dejetos secos e em menor volume. Nas duas categorias em que o impacto da avicultura supera o da suinocultura (pesticidas e energia), a causa é o maior percentual de farelo de soja na ração de frangos. Para a produção de soja, maior quantidade de pesticidas é utilizada se comparada ao milho e na produção do farelo de soja, grande quantidade de energia é utilizada.

A partir da comparação dos resultados do estudo de ACV de suínos e aves em SC, podemos inferir que em situações onde o volume de dejetos produzidos pela suinocultura excede a capacidade de assimilação do ambiente local, e na existência de restrições para investir em sistemas de tratamento e manejo de dejetos mais eficientes quanto à redução da poluição, a troca de produção de suínos pela produção de frangos pode ser uma alternativa viável.

Tabela 6. Comparação dos impactos ambientais decorrentes da produção de 1 tonelada de peso vivo de suínos e 1 tonelada de peso vivo de frangos entregues na plataforma do frigorífico (dados para uma UF).

Categoria de impacto	Unidade (equivalente)	Impacto produção de 1UF de suínos	Impacto produção de 1UF de aves	Índice frangos quando suínos= 100
Efeito estufa	kg CO ₂	1.72E ³	1.41E ³	82
Camada de ozônio	Kg CFC11	4.96E ⁴	2.65E ⁰⁴	53
Acidificação	kg SO ₂	198	60.4	31
Eutrofização	kg PO ₄	95.5	16.4	47
Metais pesados	kg Pb	1.47E ²	6.85E ⁰³	17
Carcinogênicos	Kg B(a)P	6.91E ⁶	4.55E ⁰⁶	66
Pesticidas	Kg act.subst	0.477	0.509	107
Recursos energéticos	MJ LHV	8.13E ³	1.43E ⁰⁴	176
Resíduos sólidos	Kg	24.8	17	69

OBSERVAÇÕES SOBRE A APLICABILIDADE DO USO DE ACV PARA ANALISAR IMPACTOS AMBIENTAIS NA AGRICULTURA

A partir desse estudo de aplicação da ACV na suinocultura de SC podemos concluir que:

- A ACV é um método aplicável para análise de impactos ambientais da agricultura. Apesar de não mostrá-los em separado, as ACVs do milho e da soja foram conduzidas como processos integrantes de produção de suínos. Sobretudo, a ACV permite comparar sistemas e produtos alternativos, como produção orgânica versus produção convencional ou a produção através de rotas ou estratégias tecnológicas diferenciadas.

- Com os métodos de produção e manejo de dejetos de suínos analisados (que são típicos da região), a produção de suínos tem um impacto ambiental 49% superior ao de aves pelo método Eco-indicato_99.
- Os maiores impactos identificados e medidos na ACV estão relacionados à produção e transporte de ração, incluídos nesta, os impactos da produção de ingredientes como o milho e farelo de soja. Isso se deve principalmente ao grande consumo de energia e de recursos naturais envolvido em toda a cadeia produtiva. Entretanto ressalta-se que as comunidades locais são mais diretamente afetadas pelo problema dos dejetos e os diversos problemas a eles associados.
- A ACV aplicada neste estudo não captou diversos aspectos importantes do impacto ambiental, tais como borrachudos, moscas, odores ofensivos, perdas de solo e mudanças na paisagem e lazer.
- Os resultados obtidos neste estudo não foram submetidos à uma análise de sensibilidade, controle de abrangência e controle de coerência, portanto devem ser interpretados com ressalvas e em associação com o contexto dos sistemas de produção e manejo de dejetos descritos.

Com base no estudo, faz-se as seguintes recomendações para a melhoria de estudos de ACV no Brasil:

- Como a maioria dos dados disponíveis nos bancos de dados e softwares de ACV são de origem europeia ou norte-americana, é

importante que no Brasil sejam formados grupos de trabalho que possam construir e disponibilizar bancos de dados para ACV adequados à realidade do país.

- Para usar o método, é recomendável que se amplie a massa crítica de ACV no Brasil, especialmente no setor agrícola, associando-se esses grupos com as redes internacionais para trocar conhecimentos e dados.
- É importante que os estudos de ACV sejam atualizados periodicamente, para acompanhar as mudanças nas tecnologias de produção, utilização de insumos e também as mudanças da localização geográfica da produção dos ingredientes da ração, pois isso interfere significativamente nos impactos ambientais.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O estudo revelou que para ser sustentável no longo prazo, a suinocultura de SC não pode continuar como está. O *modus operandi* atual apresenta diversas fragilidades e incompatibilidades com os princípios da sustentabilidade. O setor deveria reconhecer que para ser sustentável, a suinocultura de SC precisa adotar o conceito da tríplice base e os princípios do desenvolvimento ecologicamente sustentável. Esses princípios incluem: (i) sustentabilidade biofísica ou ambiental, (ii) viabilidade econômica e, (iii) sustentabilidade social – como diretrizes para o desenvolvimento do setor. A sustentabilidade da suinocultura é influenciada por fatores locais, regionais, nacionais e globais, que atuam em diversas escalas, o que por sua vez indica a necessidade de uma abordagem

multidimensional, combinando atributos ambientais, econômicos e sociais.

Para ser sustentável, a suinocultura de SC precisa melhorar o seu desempenho ambiental através de ajustes nas atuais práticas de manejo e tratamento de dejetos, e pelo desenvolvimento de estratégias que incorporam os princípios do desenvolvimento sustentável. Esses ajustes, por sua vez, irão melhorar os benefícios sociais e a contribuição do setor para a economia e a qualidade de vida da população, mantendo assim as condições para a sua sobrevivência e aceitação ao longo do tempo, sem impor externalidades negativas intoleráveis para a sociedade e para o meio ambiente.

As estratégias de alimentação e métodos de produção de grãos com menores impactos ambientais influenciam significativamente os aspectos chave que causam impactos, através da degradação de solo, contaminação de água, perda de biodiversidade e contribuição para o aquecimento global. Além disso, os sistemas de manejo de dejetos precários implicam em odores ofensivos, reprodução de moscas, mosquitos, borrachudos e outros aspectos indesejáveis que contribuem para o crescimento dos conflitos entre moradores próximos das granjas, principalmente nas áreas peri-urbanas.

Uma combinação de métodos e estratégias serão necessários para reduzir o impacto ambiental. Há ameaças a serem evitadas e também grandes oportunidades a serem aproveitadas.

Primeiramente, informação e educação para os produtores sobre as implicações da poluição causada quando suas atividades de produção de suínos não são conduzidas adequadamente pode contribuir para que adotem práticas mais responsáveis. Essas mudanças incluem investimentos em sistemas de tratamento mais eficientes, inclusive em mudanças na dieta dos animais para a redução de emissões de fósforo e nitrogênio.

Em segundo lugar, a regulamentação de limites de utilização de dejetos em lavouras, pastagens e reflorestamentos de acordo com a capacidade de assimilação de cada solo e sistema de cultivo, observando inclusive os limites de cobre e zinco no solo. É importante adotar sistemas de cultivo que absorvem maiores quantidades de nutrientes e que permitam transportar esses nutrientes para outras regiões onde não há problemas de excesso. Métodos adequados de estocagem, transporte e aplicação de dejetos em lavouras e pastagens também são importantes, inclusive regulamentação sobre a forma de aplicação. Os investimentos em infraestrutura de tratamento e bombeamento de dejetos para unidades onde podem ser transformados em produtos valorizados, como biogás e adubo, além de comercialização de créditos de carbono devem ser considerados. Há situações em que pela proximidade e características das granjas, sistemas de tratamento coletivo são viáveis pelas economias de escala que podem ser buscadas, em sistemas similares aos de tratamento de dejetos urbanos.

Em terceiro lugar, medidas econômicas, como multas pela não conformidade com as práticas recomendadas ou estabelecidas na lei, além de incentivos econômicos para a reciclagem de água e geração de energia de fonte renovável como o biogás podem ser

introduzidas. Medidas para limitar a quantidade de dejetos a serem colocados por área de terra e incentivos para transportar resíduos processados de volta às regiões de onde vieram os grãos utilizados para produzir a ração devem ser investigados.

A construção de um setor produtivo totalmente compatível com os princípios da sustentabilidade não é fácil, principalmente enquanto a tolerância da sociedade para as externalidades é ainda alta. Na verdade, o consumo de carnes baratas que foram produzidas sem contabilizar todos os custos ambientais, significa um subsídio perverso, um saque contra as futuras gerações. Embora o estudo tenha focado na suinocultura de SC, os princípios aqui trabalhados são aplicáveis em outras regiões e outras atividades produtivas. Para o setor, a adoção de práticas e métodos de produção que respeitem os princípios da sustentabilidade é crucial para manter o acesso a mercados internacionais. Na medida em que os acordos comerciais no âmbito da Organização Mundial do Comércio forem reduzindo as barreiras tarifárias, há uma grande probabilidade de que barreiras ambientais, sanitárias, de segurança alimentar e aspectos sociais serão largamente utilizados pelos países que têm interesses em proteger seus produtores contra a competição de produtos estrangeiros.

Independentemente de onde no mundo a comida é produzida, a chave é protegermos o nosso meio ambiente e nossos recursos naturais, produzindo de forma sustentável, se quisermos que as futuras gerações tenham no mínimo, as mesmas condições que a atual geração tem para satisfazer suas necessidades.

BIBLIOGRAFIA

AUSTRALIA. State of the Environment. A report to Commonwealth Minister for Environment. Collingwood, Victoria: Commonwealth of Australia/CSIRO Publishing, 1996.

AUSTRALIA. State of the Environment. A report to Commonwealth Minister for Environment. Collingwood, Victoria: Commonwealth of Australia/CSIRO Publishing, 2001.

BAKSHI, B. R. A thermodynamic framework for ecologically conscious process systems engineering. *Computers and Chemical Engineering*, v.24, p.1767-1773, 2000.

BARBOSA, F. A. R.; GUERRA, C. B., MAIA-BARBOSA, P. M. Environmental education for ecosystem health: a methodology for the Piracicaba river basin, Southeast Brazil. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, v.2, p.275-280. 1998.

BUWAL (Ed.). *Life Cycle Inventories for packagings*. Bern: SAEFL, 1998. V.1 e 2 (Environmental Series n. 250.)

CEES, E. V. T. K.. *Environmental technology in pig and poultry production*. Disponível em: <www.ktbl.de/umwelt/recht/chile/klooster.pdf> . Acesso em 12 dez. 2001.

CHANDAK, S. P. *Cleaner production - The strategy to enhance industrial competitiveness*. 2001. Disponível em: <<http://www.uneptie.org/pc/cp/reportspdf/sabudhabi2001PDF.pdf>> . Acesso em: 12 dez. 2001.

CURRAN, M. A. (1996). *Environmental life-cycle assessment*. New York: McGraw-Hill. 1996.

EPAGRI. *Inventário das terras e diagnóstico socio-econômico e ambiental sub-bacia hidrográfica Lajeado dos Fragosos, Concórdia SC*. Florianópolis: SDA/Epagri, 2000. 128p.

FINNVEDEN, G.; NILSSON, M.; JOHANSSON, J.; PERSSON, A.; MOBERG, A.; CARLSSON, T. Strategic environmental assessment methodologies - applications within the energy sector. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 5279, 1-33, 2002.

GILBERT, D. L.; JONES, D. G.; BARTON, R. T. *Life Cycle Approaches in Ecological Sustainable Asset Management*. In: QUEENSLAND LIFE CYCLE NETWORK MEETING, 2000, Brisbane. *Proceedings*. Brisbane: [s.n.], 2001.

GOEDKOOP, M. *NOH report 9523. The Eco-Indicator 95. Final Report*. Amersfoort: Pré Consultants B. V., 1995.

GOEDKOOP, M.; EFFTING, S.; COLLIGNON, M. *The Eco-indicator 99: a damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment - manual for designers*. Amersfoort: Pré-Consultants B.V. 1999.

GRANT, T. *Life Cycle Assessment - short course*. Surfers Paradise: Gold Coast: Centre for Design, RMIT University, 2001.

GRANT, T.; JAMES, K.; DIMOVA, C.; SONNEVELD, K.; TABOR, A.; LUNDIE, S. *Stage 1 report for life-cycle assessment of packing waste management in Victoria*. Melbourne, Australia:

EcoRecycle, 1999.

HAMILTON, A.; WEGENER, M.; DART, P.; SILVEY, B. Life Cycle Assessment of Milk Production Systems in South Queensland. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE AUSTRALIAN AGRICULTURAL AND RESOURCE ECONOMICS SOCIETY, 2000, Sydney. Proceedings. Sydney: [s.n], 2002.

HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; UDO de HAES, H.; BERG, N. Van den; E., C. D. Life cycle assessment. Paris: UNEP, 1996.

HELLER, C. M.; KEOLEIAN, G. A. (2002). Assessing the sustainability of the US food system: a life cycle perspective. *Agricultural Systems*, v. 76, n.1, 1007-10041, 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Environmental management - Life Cycle Assessment - principles and framework. Geneva: The International Organization for Standardization, 1997. (ISO 14040).

OLSEN, S. I.; CHRISTENSEN, F. M.; HAUCHILD, M.; PEDERSEN, F.; LARSEM, H. F.; TORSLOV, J. Life cycle impact assessment and risk assessment of chemicals - a methodological comparison. *Environmental Impact Assessment Review*, v.21, p. 385-404, 2001.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Environmental indicators for agriculture. Paris: OECD, 1997.

PRÉ CONSULTANTS B.V. Life Cycle Assessment. Disponível em: <http://www.pre.nl/life_cycle_assessment/default.htm>. Acesso em: 21 janeiro 2003

SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY FOUNDATION. A Technical Framework for Life-Cycle Impact Assessment. Washington, DC: SETAC, 1991.

SPIES, A.; WEGENER, M.; CHAMALA, S.; BEETON, R. Sustainability of the pig and poultry industries in Santa Catarina, Brazil: Challenges for socio-economic researchers, extension professionals and operators. In: Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, 46., 2002, Canberra. Proceedings. Canberra: [s.n.], 2002.

WEIDEMA, B. P. Environmental Assessment of Products - A textbook on life cycle assessment. Helsinki: The Finish Association of Graduate Engineers TEK, 1997.

WOODS, G.; JONES, D. G. Using Life Cycle Analysis to understand environmental impacts. In: Rmit Desing for the Environment Conference, 1996, Melbourne. Proceedings. Melbourne: [s.n], 1996.

CAPÍTULO

2

A SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL
EM REGIÕES COM
CONCENTRAÇÃO DE
SUÍNOS E AVES
NO OESTE CATARINENSE:
UMA AVALIAÇÃO COM BASE NO BALANÇO
DE NUTRIENTES (N e P).

James Luiz Berto

INTRODUÇÃO

A suinocultura e avicultura são atividades fundamentais para a região Oeste Catarinense. A partir dessas atividades se desenvolveu um grande complexo agroindustrial que se tornou a base da economia regional.

A partir da década de 80, o aumento da escala de produção nestas atividades (principalmente a suinocultura) provocou desequilíbrios no balanço entre a capacidade interna de produção de grãos e a demanda de suprimentos concentrados para a alimentação dos animais (Testa et al., 1996). O déficit na produção de grãos transformou a região numa grande importadora de grãos. Além disso, provocou um excedente de dejetos altamente ricos em nutrientes que podem se transformar em fontes potenciais de poluição das águas, do ar e do solo.

Segundo Berto & Miranda (2004), dentro das complexas relações existentes para o equilíbrio dos agroecossistemas da região destaca-se o balanço de nutrientes. Para esse equilíbrio não se deveria importar, através da alimentação animal e dos fertilizantes, mais nutrientes do que a quantidade que será exportada pela colheita dos diferentes vegetais cultivados (e outras perdas naturais) na propriedade.

A importância do balanço de nutrientes, nos sistemas produtivos da região, se deve à grande disponibilidade de dejetos; ao destino preconizado para os dejetos (utilização como fertilizante); os nutrientes em excesso podem se transformar em fontes potenciais de poluição das águas, do ar e do solo, com reflexos negativos para a

própria produtividade dos sistemas agrícolas.

Desta forma, o balanço de nutrientes se transforma num importante instrumento para a gestão ambiental como ferramenta de diagnóstico, planejamento e como indicador de desempenho ambiental dos sistemas.

A escolha dos nutrientes Nitrogênio (N) e Fósforo (P) como indicadores se deve à relativa facilidade na determinação do seu balanço frente a outros nutrientes, serem nutrientes presentes em grande quantidade nos dejetos, serem exigidos em grande quantidade pelos cultivos e devido aos riscos ambientais que o excessos desses nutrientes provocam ao meio ambiente.

Na seqüência se discute o balanço de massa de nutrientes e são apresentados dois estudos de caso. Um considerando a sub-bacia dos Fragosos no município de Concórdia e outro envolvendo as propriedades que desenvolvem a suinocultura na região Meio-Oeste Catarinense.

O BALANÇO DE MASSAS DE NUTRIENTES

O uso dos dejetos como fertilizantes tem sido a principal alternativa para a disposição destes resíduos no ambiente. Porém o uso dos dejetos não pode ser feito indiscriminadamente, em virtude dos riscos ambientais, especialmente pela possibilidade de comprometimento da qualidade do solo e das águas. Há necessidade de se verificar se as quantidades de dejetos disponíveis nas propriedade podem ser totalmente ou parcialmente recicladas, de

forma a maximizar o aproveitamento de nutrientes, com minimização dos riscos ambientais inerentes.

Uma primeira aproximação do potencial de utilização dos nutrientes presentes nos dejetos pode ser obtida verificando-se a quantidade de nutrientes que ingressa via produção animal em relação à quantidade de nutrientes exportados via produtos vegetais. Para essa avaliação, é necessário determinar a quantidade de nutrientes que são excedentes nas atividades pecuárias e o total de nutrientes exportados pelas culturas.

Autores como Seganfredo (2001), Konzen (2003) e Berto & Miranda (2004) utilizaram o balanço de nutrientes como forma de discutir o uso de dejetos como fertilizantes. Berto & Miranda (2004) chegou às seguintes conclusões sobre o uso do balanço de nutrientes:

- . Fornece uma estimativa da quantidade de nutrientes excedentes da atividade pecuária levando em consideração informações locais. O modelo utilizado mostrou sensibilidade às variações de manejo nutricional e índices de produtividade das atividades (bovinos e suínos) nas UPs (unidades de produção). Com isso é possível ter estimativas mais próximas das condições das UPs, evitando a utilização de índices gerais, normalmente apresentados em função das categorias animais e peso vivo;
- . Permite estimar a capacidade de absorção dos nutrientes nos sistemas de culturas das UPs a partir de índices de produtividade próprios;

- . Possibilita avaliar o balanço de nutrientes para diferentes cenários futuros, tanto no sistema de criação animal como no sistema de culturas. A capacidade de resposta do balanço de nutrientes a mudanças na nutrição animal ou nos índices de produtividade pode prever os resultados obtidos em termos de excreção de nutrientes e dessa forma antecipar se aquela medida terá o impacto desejado sobre os excedentes de nutrientes. Na área vegetal, verificar a absorção de nutrientes em diferentes cenários de sistemas de culturas, considerando mudanças de culturas produzidas, ampliação das áreas de cultivo e melhorias na produtividade das culturas;
- . Auxilia na montagem de propostas de zoneamentos da produção animal em função da possibilidade de avaliar a excreção e a exportação de nutrientes;
- . Fornece informações sobre a quantidade de nutrientes excedentes da pecuária que não podem ser absorvidos na produção vegetal, permitindo (caso necessário) o planejamento de medidas complementares, ou mesmo avaliar o impacto dessas medidas sobre o excedente de nutrientes;
- . Possibilita pesquisar relações entre os excedentes de nutrientes das atividades pecuárias e variáveis do rebanho. Essas relações possibilitam uma rápida avaliação dos excedentes de nutrientes produzidos. A precisão é menor do que se aplicado o balanço de nutrientes, porém é possível considerar algumas variáveis do rebanho local (índices técnicos), mesmo em estimativas rápidas, o que permite uma aproximação mais razoável do que

no uso de índices gerais baseados somente nas categorias e peso dos animais. Na pior das hipóteses, permite estabelecer índices “regionais” baseados nas diferentes categorias de animais presentes nos rebanhos;

- . O balanço pode ser aplicado tanto a uma única atividade, como a uma UP ou mesmo a toda uma bacia hidrográfica. Pode levar em conta, além do balanço na área vegetal e animal, os efeitos dos tratamentos ou mesmo a capacidade de afastamento ou depuração dos recursos hídricos.

Dessa forma, o balanço de nutrientes é tanto um instrumento que possibilita o diagnóstico da realidade, quanto uma ferramenta de planejamento, pois permite quantificar os excedentes de nutrientes e estimar os efeitos de mudanças no sistema sobre estes.

A possibilidade de adequar o balanço à disponibilidade de dados, podendo ampliar ou reduzir as variáveis consideradas, torna este um instrumento bastante flexível. Por exemplo, ele pode considerar, além dos insumos e produtos, outras saídas, como a volatilização de amônia no caso do N, ou outras entradas, como a deposição atmosférica ou a fixação biológica. Outro aspecto importante é a possibilidade de aplicar o balanço de nutrientes em diferentes escalas, desde a uma atividade dentro de uma propriedade até a uma bacia hidrográfica.

Normalmente os dados disponíveis são bastante limitados. Daí a necessidade de se realizar simplificações para tornar possível sua aplicação. A cada simplificação há perdas de informações do

sistema e com isso há introdução crescente de incertezas. Dessa forma, os resultados obtidos devem ser avaliados levando em conta as limitações que essas simplificações implicam.

Minimamente, é necessário um sistema de controle nas UPs que forneça as informações dos insumos que ingressam para cada atividade e da produção obtida, as quais serão utilizadas para determinar as entradas e saídas de nutrientes. Porém, na maioria das situações encontramos, para as criações, dados de plantel e, nos cultivos, área plantada e produção obtida. Nessas situações o balanço é realizado através de índices médios tanto para os sistemas de criação como para os sistemas de cultivos.

Para a condição em que temos disponíveis informações dos insumos que ingressam para cada atividade e da produção obtida, a fórmula geral do balanço simplificado de nutrientes aplicável tanto ao sistema de produção vegetal (sistemas de culturas) quanto ao sistema de produção animal (rebanhos) pode ser representada pela seguinte equação:

$$Bn_j = S (Qins_i \times Tn_{ji}) - S (P_i \times Tn_{ji})$$

Onde:

Bn_j é o balanço do nutriente n (P ou N em kg/ano);

$Qins_i$ é a quantidade do insumo (adubo, alimentos) i usados para a atividade (kg/ano);

Tn_{ji} é o teor do nutriente j no insumo i (kg/kg);

P_i é a produção do produto i (kg/ano ou litros/ano);

Tn_{ji} é o teor do nutriente j no produto i (kg/kg ou kg/litro).

Essa equação não considerou outras entradas e saídas a não ser dos insumos e produtos. Desse modo, são desconsideradas contribuições como a fixação biológica, a deposição atmosférica, a denitrificação, a volatilização de amônia. Com exceção da volatilização de N, as demais entradas e saídas não consideradas têm potencialmente pequeno reflexo (em condições normais) sobre os resultados finais, em função das grandezas envolvidas. Devido à importância que as perdas de amônia para a atmosfera têm sobre a quantidade de N que pode atingir localmente os recursos hídricos, estas podem ser estimadas e consideradas no balanço através de índices médios como proposto por Berto (2004).

Nessa fórmula o escoamento superficial e a lixiviação não foram considerados como perdas, pois na realidade são formas destes nutrientes atingirem os recursos hídricos. O balanço, neste caso, tem por objetivo verificar os excedentes de nutrientes que podem poluir os recursos naturais da região (principalmente água e solo). Nessa ótica, os processos de escoamento superficial e lixiviação não são considerados como saídas de nutrientes, pois os mesmos não reduzem a quantidade destes que podem atingir os recursos hídricos da região em estudo.

Resumidamente, podemos considerar para esse estudo que o balanço de massa de nutrientes aplicado às criações permite determinar as quantidades de nutrientes que ingressam nas três principais atividades pecuárias da região Oeste Catarinense e que não são exportados como produtos (carne, leite...) e, portanto, precisam ser manejados de forma adequada. Quando aplicado aos sistemas de culturas, permite determinar qual a quantidade de nutrientes que pode ser utilizada por esses sistemas e dessa forma a

quantidade potencial de dejetos que podem ser aplicados como fertilizantes. O encontro desses dois balanços identifica e quantifica o equilíbrio ou desequilíbrio no balanço de nutrientes do sistema, que pode ser uma propriedade, uma bacia hidrográfica ou toda uma região.

APLICAÇÃO DO BALANÇO DE NUTRIENTES NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO DOS FRAGOSOS - CONCÓRDIA SC

Uma característica importante deste estudo é a consideração da bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial, principalmente quando se analisa problemas ambientais que afetam os recursos hídricos. Segundo Leal (1998), há uma grande interação e interdependência entre os recursos hídricos e os demais componentes do ambiente, principalmente a ocupação do solo. As intervenções que ocorrem em uma parte da bacia acabam por afetar os recursos hídricos a montante desse ponto. A qualidade dos recursos hídricos passa a ser um reflexo dos recursos naturais da bacia e das atividades humanas desenvolvidas.

A sub-bacia do Lajeado dos Fragosos localiza-se no município de Concórdia, na região Oeste de Santa Catarina. A região de Concórdia é um dos locais com maiores concentrações de suínos e aves do Brasil. A sub-bacia dos Fragosos tem sido usada para diversos estudos desenvolvidos pela Embrapa e Epagri, sendo considerada uma sub-bacia representativa para estudos ambientais envolvendo a problemática de dejetos. Os dados da sub-bacia, utilizados para a realização do balanço de nutrientes, foram obtidos desses estudos.

CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA

Na sub-bacia dos Fragosos predominam as pequenas propriedades. Mais de 90% dos produtores possuem menos de 50ha, sendo na sua grande maioria produtores familiares. Na Tabela 1 pode ser observado dados do rebanho presente na sub-bacia e na Tabela 2 a ocupação do solo.

Pode-se observar a presença de bovinos em quase todos os estabelecimentos da sub-bacia, porém em muitas propriedades é uma atividade de subsistência. No caso da suinocultura, apesar de existirem propriedades que mantêm animais somente para consumo próprio, a maioria está integrada à agroindústria. No caso da avicultura, foram somente considerados os avicultores da denominada avicultura industrial (integrados às agroindústrias), sendo uma atividade mais restrita, porém, que vem entrando em regiões onde há concentração de suinocultores e com isso aumentando a concentração da produção animal e conseqüentemente de dejetos.

Tabela 1. Distribuição das atividades pecuárias na sub-bacia do Lajeado dos Fragosos.

Espécie	Número de criadores	Rebanho (Nº de cabeças)	Densidade (cabeças/km ²)
Aves	60	730.602	11.415
Bovinos	171	4.276	66,8
Suínos	111	36.232	566

Tabela 2. Ocupação do solo na sub-bacia do Lajeado dos Fragosos (atividades e estabelecimentos agrícolas).

Ocupação do solo	Área (ha)	Frequência (%)
Área total dos estabelecimentos agrícolas	4.742	
Lavoura temporária	1386	29,2
Milho	1341	28,3
Feijão	122	2,6
Trigo	2	-
Soja	8	0,2
Lavoura permanente	114	2,4
Pastagem de inverno	387	8,2
Pastagem perene	1780	37,5
Capoeira*	679	8,7
Mata	414	8,7
Reflorestamento	117	2,5

* valor citado por Silva (2000)

Na área vegetal o milho se destaca em relação às demais culturas anuais, com praticamente 91% da área plantada. O milho só perde em área para as pastagens perenes, sendo que nas pastagens estão presentes grande parte de áreas impróprias para o cultivo anual e com baixo potencial produtivo e de utilização para disposição de dejetos. Também podemos destacar, em termos de área plantada, as pastagens de inverno, com 387 ha, que tem aumentado conforme o crescimento da bovinocultura de leite e ocupam normalmente as áreas cultivadas com milho no verão.

A Tabela 3 traz um levantamento de áreas aptas a receber dejetos que leva em consideração principalmente a declividade e a proximidade com os recursos hídricos. Esse quadro reflete os limites de áreas para uso agrícola intensivo da sub-bacia, pois, de um total de 4.742 ha de área total dos estabelecimentos agrícolas (Tabela 2),

apenas 1.922 ha (40%) foram considerados aptos a receberem dejetos, mesmo utilizando critérios bastante flexíveis. Essa característica, somada à pequena área dos estabelecimentos, é mais um obstáculo para o aproveitamento dos dejetos como fertilizantes.

Tabela 3. Áreas aptas ao uso de dejetos nas diferentes sub-paisagens presentes na sub-bacia do Lajeado dos Fragosos.

Sub-Paisagem	Área total (há)	Área considerada apta a receber dejetos		Aptidão
		%	Área (ha)	
Ee	1292	10	129,20	4ppr
Eec	3183	25	795,75	3dp + 4e
Ep	554	90	498,60	2dp
Ece	308	90	277,20	2pd + 2d
Ec	246	90	221,40	1 e 2
Fve	554	0	0	5
	6.100	Total	1.922,15	

FONTE: Silva (2000) e EPAGRI (2000).

ÍNDICES UTILIZADOS

Na bovinocultura, os dados disponíveis, para a sub-bacia, usados nos cálculos do balanço diziam respeito à estrutura do rebanho e produção de leite. Na suinocultura, o número de matrizes (UPL e CC) e animais em terminação e, na avicultura, a área de aviários e o número de aves alojadas por lote.

Devido à falta de dados que detalhassem o ingresso de insumos nas atividades pecuárias, os balanços foram realizados através de

índices de excreção desenvolvidos a partir de dados regionais buscando refletir, desta forma, as condições da região. Esses índices foram aplicados sobre os dados de rebanho da sub-bacia. Detalhes em relação aos índices utilizados podem ser obtidos em Berto & Miranda (2004).

Foi necessária a utilização de índices de produtividade (área vegetal) e de excreção (área animal) para a obtenção do balanço na sub-bacia. As Tabelas 4 e 5 trazem os principais índices utilizados para estimativa do balanço.

Tabela 4. Produtividade das culturas para diferentes níveis tecnológicos.

Cultura	Níveis de produtividade (kg/ha)	
	PM (produtividade média para a região de Concórdia)	P2 (produtividade Cenário futuro)
Milho	3450	6000
Milho safrinha	2800	4000
Soja	1991	3000
Trigo	1612	2800
Feijão	697	2000
Feijão safrinha	600	1100
Eucalipto	8171	12257

Tabela 5. Índices de excreção utilizados para estimativa da excreção de N e P para aves e suínos.

Nutriente	Suínos			Aves** (kg/ave/ciclo)
	CC* (kg/matriz/ano)	UPL (kg/matriz/ano)	Terminação (kg/terminado/ano)	
N	112,8	38,2	14,9	0,05560
P	19,5	8,3	2,2	0,01774

* Ganho de peso de 2208 kg/matriz/ano;

** Peso de abate de 2,6 kg e período de permanência no aviário de 45 dias.

O BALANÇO NA SUB-BACIA

A Tabela 6, apresenta o balanço de nutrientes para as criações na sub-bacia. A estimativa é de que há uma excreção de mais de 620 mil kg de N e em torno de 133 mil kg de P na sub-bacia, sendo que para o N o plantel de suínos é responsável por mais de 64% do total de N excretado pelas criações e no caso do P, a principal atividade passa a ser a avicultura, com mais de 52% do total das excreções de P. Em ambos nutrientes a bovinocultura tem uma contribuição de menos de 1% do total, porém esse fato é importante, pois a mesma sempre é citada como um provável destino dos dejetos da suinocultura e, na média, já apresenta pequenos excedentes de N e P, o que limitaria a sua utilização para receber dejetos.

Tabela 6. Saldo de N e P na pecuária da sub-bacia estimado pelo balanço de nutrientes e ingressos via adubação sintética.

Espécie	N		P	
	Kg	%	Kg	%
Suínos	400.226	64,49	62.767	47,09
Aves	216.655	34,91	70.330	52,76
Bovinos	3.769	0,61	206	0,15
Sub-total	620.650	100	133.302	100
Adubo sintético	17.163	-	7656	-
Total	637.813	-	140.958	-

Mesmo com a disponibilidade de dejetos ingressam na sub-bacia nutrientes através de adubos sintéticos. O ingresso, nesta forma, de N foi da ordem de 17.163 kg e de P foi de 7.656 kg e representam 2,69% do N e 5,43% do P que ingressa na sub-bacia.

Na Tabela 7 temos os resultados obtidos para a exportação de nutrientes nos sistemas vegetais considerando o nível de produtividade médio para a região de Concórdia (PM). Como se

pode observar tanto no caso do N como do P, mesmo não considerando o ingresso de nutrientes via adubos sintéticos, a exportação de nutrientes via produção vegetal fica, no nível de produtividade PM, em torno de 11% do saldo da pecuária para o N e de 9% para o P. Isso demonstra um grande desequilíbrio no balanço de nutrientes da sub-bacia.

Tabela 7. Exportação de N e P e a relação com o ingresso total dos nutrientes (saldo pecuária mais ingresso via adubos sintéticos e saldo somente da pecuária).

Nutriente	Exportação (kg)	% do saldo total*	% do saldo da pecuária
N	69.614	10,9	11,2
P	11.935,0	8,5	9,0

* Considera também o ingresso de N e P via adubação sintética.

A Tabela 8 estima a volatilização de amônia considerando o uso de todos os dejetos na sub-bacia. Estes dados foram utilizados para obter o saldo final de N na bacia (balanços da área animal e vegetal reunidos) que é apresentado na Tabela 9 juntamente com os resultados finais do balanço do P.

Tabela 8. Estimativa da volatilização de amônia dos dejetos (instalações, unidades de armazenagem / tratamentos e uso na agricultura) na sub-bacia dos Fragosos.

Fonte de N	Volatilização de N-NH ₃ (Kg)
Suínos	148.083,8
Aves	82.328,9
Bovinos	8.706,4
Sub total	239.119,1

Observando os valores exportados por toda a produção vegetal da sub-bacia (de 69.614 kg de N e 11.935 kg de P) verifica-se que no caso do N mesmo considerando a volatilização de amônia o ingresso é 4,5 vezes maior do que a exportação. Para o fósforo a diferença é ainda maior sendo o ingresso 10,2 vezes maior do que a exportação.

Tabela 9. Saldos de N e P considerando o ingresso via saldo da pecuária e adubos sintéticos, a exportação via produtos vegetais e a estimativa da volatilização de amônia.

Níveis de produtividade	Saldos de N (kg)	
	Ingresso da pecuária	Ingresso da pecuária e adubos sintéticos
Nitrogênio	311.917	325.647
Fósforo	121.368	129.024

Na Tabela 10 os dados são apresentados distribuindo o ingresso de N e P via saldo da pecuária em função do uso do solo nos estabelecimentos agrícolas. Destes deve se destacar a distribuição nas áreas destinadas a culturas anuais, já que estas são cultivadas nas melhores áreas que normalmente são as indicadas para receber dejetos, e também, em função do nível tecnológico empregado nos sistemas de produção da região, são as culturas com maior potencial de exportação de nutrientes. Considerando essas áreas, temos uma disponibilidade média anual de 982,4 kg de N/ha (ou seja quase 2.200 kg de uréia/ha) e 198,6 kg de P/ha (em torno de 430 kg de P_2O_5 ou ainda 1300 kg de uma fórmula com 33% de P_2O_5) valores esses que ultrapassam em muito a capacidade de exportação das culturas anuais, principalmente levando em conta o nível tecnológico aplicado e as limitações naturais na sub-bacia (solo, água) para atingir elevados níveis de produtividade.

Tabela 10. Ingresso médio de N e P devido a pecuária, desvio padrão e valores mínimos e máximos nas Ups da sub-bacia.

	Média	D. Padrão	Máximo
N/UP (kg/UP)	3.166,6	3.710,5	26.493,1
N/área de cult. Anuais (kg/ha)	982,4	1.875,6	13.246,6
N/área de culturas (kg/há)	412,5	920,6	7.290,6
N/área estabelecimento (kg/ha)	251,9	480,6	5.329,0
P/UP (kg/UP)	680,1	811,2	4.788,9
P/área de cult. Anuais (kg/há)	198,6	383,7	2.548,3
P área de culturas (kg/há)	84,6	187,9	1.693,8
P/área estabelecimento (kg/ha)	52,1	98,2	1.090,8

Se fossem consideradas todas as áreas de culturas (permanentes e pastagens) onde se agregam áreas restritas à intensificação do uso, ou mesmo com grandes riscos ambientais para aplicação de dejetos (principalmente devido à declividade – acima de 25% - e proximidade dos cursos d'água) temos em média 412,5 kg de N/ha e 84,6 kg de P. Certamente estes valores são superiores à capacidade de reciclagem destes sistemas.

Os valores apresentados são médios e consideram nos seus cálculos mesmo as propriedades da sub-bacia que não têm suínos e aves (algumas com balanços negativos). Portanto, existem diversas propriedades em que a disponibilidade é maior do que a média chegando aos extremos de 13.246 kg de N/ha e 2.548 kg de P/ha de culturas anuais.

Excedentes de N tão elevados podem comprometer não só as águas superficiais como, pela lixiviação, atingir as águas subterrâneas tornando-as impróprias ao consumo humano e animal, o que comprometeria também a sustentabilidade econômica da região. No caso do P, o excesso, além de poder atingir os cursos de água, no

solo, ele a partir de certo nível, passa a ser tóxico às plantas, reduzindo a produtividade dos próprios cultivos.

CENÁRIO ALTERNATIVO

Uma tentativa final para verificar a viabilidade do aproveitamento dos dejetos unicamente como fertilizantes foi a montagem de um cenário alternativo ao que se apresentava. As proposições seguidas para o novo cenário foram as seguintes:

- . mudanças no uso de solo considerando as áreas aptas a receberem dejetos (Tabela 3);
- . aumento da exportação via produção vegetal (aumento na produtividade) e via bovinocultura de leite (aumento da produtividade e produção a base de pasto);
- . redução no ingresso de nutrientes com a eliminação do ingresso de adubos sintéticos;
- . esse cenário prevê a cooperação entre todos os produtores da sub-bacia, sendo assim na simulação os dejetos são distribuídos para todas as propriedades mesmo as que não produzem suínos ou aves não considerando limites de ordem econômica para essa distribuição.

Seguindo essas proposições, desenhou-se um novo cenário para o uso do solo que se encontram na Tabela 11. Os principais incrementos foram nas culturas anuais de feijão (safrinha) e trigo, visto que o

milho já ocupa mais área do que as áreas para culturas anuais aptas a receber dejetos. Na área de pastagens teríamos um incremento de 600 ha no inverno e o plantio de 500 ha de pastagens de verão com alto potencial produtivo como capim elefante, tifton e outras. Nessa proposta haveria uma incorporação de mais de 1500 ha para recebimento de dejetos.

Além do aumento da área, a proposta considera um aumento de produtividade nas culturas passando da produtividade atual (PM) para um novo patamar de produtividade (P2) conforme apresentado na Tabela 4. Os resultados em termos de exportação encontram-se na Tabela 12. Considerando o uso atual haveria, em função do aumento da produtividade, praticamente a duplicação da produção de grãos na sub-bacia e, dessa forma, da exportação. Observe que obter para toda sub-bacia a duplicação da produtividade é uma tarefa bastante ousada.

Em relação à bovinocultura, considerou-se que os animais passariam a praticamente não receber complementação de concentrados e que a produção de leite por área de pastagens com cultivo intensivo seria de 8.250 kg/ha de leite no verão e de 3.000 kg/ha de leite no inverno. Nessa proposta a produtividade média por vaca passaria para 11,2 kg/vaca/dia sem suplementação e haveria a necessidade de aumento no número de animais em lactação. Atualmente a produtividade média é de 8,4 kg/vaca/dia mesmo recebendo complementação média anual para o rebanho de 1.065,6 kg de concentrado por matriz presente no rebanho, ou seja, o novo cenário exigiria aumento da produtividade com redução da complementação com concentrados. Os resultados finais do balanço encontram-se na Tabela 13.

Tabela 11. Proposta de uso do solo para as áreas aptas a receber dejetos na sub-bacia dos Fragosos.

Culturas	Área de cultivo (ha)	
	Atual	Total proposto
Milho safra	1386	1325
Milho safrinha		0
Soja	8	0
Trigo	2	331
Feijão	35	0
Feijão safrinha	87	380
Pasto de verão	1780	500
Pasto inverno	387	993

Tabela 12. Aumento da exportação de N e P devido somente ao aumento da produtividade das culturas considerando o atual uso do solo na sub-bacia dos Fragosos.

Nutriente	Níveis de produtividade	
	PM	P2
N	69.6148kg	120.656kg
P	11.935kg	22.460kg

A reordenação do uso com culturas anuais promove um incremento na exportação de N e P de 29% e 20%, respectivamente. Somada a proposta de aumento da produtividade das culturas anuais com a reordenação do uso do solo proposto, haveria um aumento na exportação de N e P, respectivamente, de 126% e 109%.

Tabela 13. Exportação de N e P a partir da reordenação das áreas aptas a receber dejetos e alterações na bovinocultura considerando os níveis de produtividade PM, P2.

Atividade	Exportação PM (kg)		Exportação P2 (kg)	
	N	P	N	P
Culturas	85.573	14.085	149.612	24.599
Bovinicultura	0	0	39.783	6.393
Export. Total	85.573	14.085	189.395	30.992

Em relação ao ingresso via saldo da pecuária, o total exportado pelos grãos passaria a representar 24% do N e 18% do P.

A inclusão da bovinocultura na nova forma proposta tem uma importante contribuição na exportação de N e P. Nesse caso, a exportação de N e P passaria a representar 30% do N e 23% do P do saldo da pecuária, um aumento respectivo de seis e cinco pontos percentuais na exportação, aproveitando-se áreas com maiores limitações.

Apesar de todas as mudanças propostas observamos que o balanço de nutrientes está longe do equilíbrio para a sub-bacia dos Fragosos. Dessa forma não é viável o uso dos dejetos unicamente como fertilizantes, mesmo considerando toda a área agrícola da sub-bacia. O P é o nutriente que apresenta os maiores problemas, pois este, além de não ter perdas por volatilização, é o nutriente cujo desequilíbrio é maior. Mesmo no cenário de intensificação da exportação na sub-bacia, menos de 25% do P que ingressa via pecuária (isso sem contar ingresso via adubos sintéticos) seria aproveitado restando no meio ambiente mais de 75% do P dos dejetos. Com a quantidade que ingressa via pecuária seria possível suprir uma produção quatro vez maior do que a apresentada para esse cenário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do balanço de nutrientes:

- . forneceu uma estimativa da quantidade de nutrientes excedentes da atividade pecuária;
- . estimou a capacidade de absorção dos sistemas vegetais;
- . forneceu o excedente resultante das atividades vegetais e animais;
- . possibilitou a montagem de um novo cenário e a avaliação da eficiência das medidas adotadas.

Na sub-bacia Lajeado dos Fragosos a aplicação do balanço de nutrientes demonstra claramente a existência de um grande excedente de nutrientes que não têm condições de serem reaproveitados como fertilizante na própria área da sub-bacia. Esta afirmativa é reforçada pelo cenário alternativo avaliado. Como foram incluídas todas as áreas dos estabelecimentos agrícolas da sub-bacia, mesmo dos que não são produtores de suínos e aves, pode-se concluir que não é possível utilizar a maior parte dos dejetos como fertilizante e dessa forma outras medidas são necessárias.

A maioria das propostas atuais de solução para o problema dos dejetos acaba necessitando no final da disposição dos dejetos como fertilizante. Assim, esterqueiras, bioesterqueiras, biodigestores, conjuntos de lagoas anaeróbias, facultativas ou mesmo aeróbias não se constituem em solução para a situação da sub-bacia.

Temos duas possibilidades, uma é uma redução expressiva do in-

gresso de nutrientes, podendo ser obtida pela redução do plantel na sub-bacia, conjuntamente com medidas na área nutricional com redução na excreção de nutrientes.

A outra seria o transporte dos nutrientes em excesso da sub-bacia. Este transporte envolveria distâncias razoáveis, já que há uma grande concentração de produção de suínos e aves em toda a região de Concórdia, sendo necessários tratamentos que concentrem estes nutrientes de forma a tornar viável o transporte.

Do ponto de vista ambiental, deveria se propor minimamente que não ocorresse incremento no plantel de suínos e aves. Com o tempo, caso outras alternativas não sejam viabilizadas, deveria ocorrer uma redução gradual do plantel.

REFERÊNCIAS

BERTO, J.L. Balanço de nutrientes em uma sub-bacia com concentração de suínos e aves como instrumento de gestão ambiental. 2004. 200 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BERTO, J.L.; MIRANDA, C. R. A sustentabilidade ambiental das propriedades suinícolas da Microregião do Meio Oeste Catarinense: uma avaliação com base no balanço de nutrientes (N e P) In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5., 2004, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: [s.n.], 2004. 1 CD-ROM.

EMBRAPA SUINOS E AVES. Diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do consórcio Lambari, SC: relatório preliminar. Embrapa Suínos e Aves. – Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 33p. (Embrapa Suínos e Aves. Documnetos, 84)

EPAGRI. Inventário das terras e diagnóstico sócio-econômico e ambiental da sub-bacia hidrográfica Lajeado dos Fragosos, Concórdia, SC. Florianópolis. EPAGRI, 2000. 128 p.

LEAL, M. S. Gestão Ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: CPRM, 1998. 176p.

KONZEN, E. A. Reciclagem de água residuária da suinocultura. *Item*, Rio de Janeiro, n. 56/57, p.40-46, 2003.

SEGANFREDO, M. A. Aplicação do princípio do balanço de nutrientes, no planejamento do uso de dejetos de animais para adubação orgânica. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. 5p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 291).

SILVA, A. P. da. Diagnóstico sócio, econômico e ambiental: aspectos sobre a sustentabilidade da bacia hidrográfica dos Fragosos Concórdia/SC. 2000. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TESTA, V. M.; NADAL, R. De.; MIOR, L.C.; BALDISSERA, I.T.; CORTINA, N.O 1996. Desenvolvimento sustentável do oeste catarinense: proposta para discussão. Florianópolis: EPAGRI. 247p.

CAPÍTULO

3

PERCEPÇÃO DOS ODORES AMBIENTAIS

Glades Pinheiro da Silva
Paulo Belli Filho

INTRODUÇÃO

A poluição da água, solo e, mais recentemente, a produção dos gases do efeito estufa que contribuem para o aquecimento planetário têm recebido grande atenção das instituições de pesquisa, todavia, atenção menor tem sido dada para os inúmeros poluentes do ar que, sabidamente, interferem no bem estar da população, através da presença dos maus odores.

A contaminação ambiental por emissões odoríferas, produzidas por diferentes atividades, sejam elas industriais ou rurais, converteu-se num problema preocupante, sendo cada vez mais freqüentes as reclamações sobre o mal-estar social que delas advém.

No Brasil recentemente começaram a aparecer estudos sobre o impacto das emissões gasosas odoríferas, resultado da produção industrial nas regiões urbanas. No entanto, são raros aqueles que tratam da problemática dos odores como resultado da exploração pecuária intensiva.

A região Oeste de Santa Catarina é líder na produção e industrialização de suínos, com alta concentração de animais e de dejetos que se constituem importante fonte de maus odores. Belli Filho & Lisboa (1998) identificaram mais de 200 compostos responsáveis pelos maus odores dos dejetos de suínos (mercaptanos, aldeídos, cetonas, ácidos graxos voláteis, fenóis, álcoois, éter e hidrocarbonetos aromáticos). Estes odores são de natureza volátil, se dispersam facilmente a grandes distâncias e também se fixam sobre a poeira do ambiente, lã, cabelos e borracha (Healy, 1996).

O cheiro não é apenas a percepção do odor, mas um componente intrínseco da nossa vida emocional e de nosso mundo físico. Algumas pessoas concluem que os maus odores não são somente desagradáveis mas também “podem não ser saudáveis”. O olfato é também um fenômeno cultural e, desta forma, social e histórico. Os odores estão impregnados de valores culturais e são empregados pelas sociedades para definir e interagir com o mundo. O cheiro pode provocar fortes reações emocionais, uma vez que as preferências ou aversões olfativas baseiam-se em associações emocionais (Classen et al., 1996). No entanto, nossa habilidade para descrever e classificar os odores é simplificada, embora existam aproximadamente quarenta mil moléculas odorantes, assim como um infinita combinação, encontrada naturalmente ou criada artificialmente (Jaubbert, 1995).

Cavalini (1994), Lang & Polansk (1994), Mutius et al. (1994) Constataram sintomas como depressão, náusea, vômito, dor de cabeça, respiração ofegante e tosse como efeitos decorrentes dos maus odores. Wynne (2000) e Schustermann (1996) verificaram que a inalação constante de ar contaminado com compostos orgânicos voláteis favorecia a absorção pela corrente sanguínea e a localização pulmonar, com predisposição á inflamação das vias aéreas e alteração da função pulmonar. Kemeny & Ball (2000) comprovaram um aumento de 50% nas doenças alérgicas em humanos, decorrentes da poluição, nos últimos 30 anos. Schiffman et al. (1995) relataram queixas de depressão, irritação, aumento na fadiga e maior confusão mental em pessoas expostas aos odores de suínos. Von Essen & Donham (1999) relataram sintomas como tosse, aperto no peito, respiração ofegante, dispnéia, bronquite crônica, catarro e irritação nos olhos em 34% de moradores de propriedades

suinícolas. Wing & Wolf (2000), Donham (2000) e Odorizzi & Zorzi (2000) descreveram sintomas psicossomáticos como diminuição no apetite e no sono, em decorrência do incômodo causado pelas odores.

As emissões odorantes presentes no meio onde interagem as pessoas é um dos riscos ambientais de natureza poluidora, podendo constituir uma ameaça à saúde e à integridade física e mental das pessoas, também interferindo na vida animal e vegetal. No entanto, muitas vezes a população assume passivamente os odores como “um mal necessário”, uma consequência do seu trabalho.

Entretanto, o risco ambiental é, normalmente, veiculado pelos meios de comunicação associado a episódios catastróficos e rápidos tais como: terremotos, enchentes, desmatamento, derramamento de derivados de petróleo, vazamento de usinas nucleares, entre outros, porque esses, efetivamente, atraem a atenção do público. Por isso é importante conhecer a noção de proteção de uma sociedade, através da análise da percepção das pessoas em relação aos riscos ambientais dos quais são possíveis vítimas.

O presente capítulo, utilizando-se de parâmetros subjetivos atrelados aos conceitos de qualidade de vida, saúde e sustentabilidade (Cole et al., 2000), apresenta e discute a percepção dos odores ambientais da população urbana e rural do município de Concórdia, local considerado o coração da produção suinícola nacional, pois possui o segundo maior efetivo de suínos do país e é sede de uma das mais importantes indústrias de abate e processamento da carne do Brasil.

Os odores presentes no ar são percebidos pela população urbana provavelmente pela localização de uma agroindústria na cidade, pelas lagoas de tratamento de seus resíduos e também pelo transporte diário de animais das propriedades para a indústria, atravessando o perímetro urbano.

Neste trabalho, as atividades suinícolas devem ser entendidas como um processo que se inicia no meio rural e termina na indústria através das diferentes formas de transformação da matéria-prima.

METODOLOGIA

O município de Concórdia, segundo o Censo da População de 2007, possui 66.924 habitantes (IBGE, 2007) e um rebanho suinícola de 345.643 cabeças, distribuídos em 1.196 estabelecimentos. A população rural selecionada para a realização do estudo faz parte sub-bacia hidrográfica do rio Fragosos, que se insere na região hidrográfica do Alto Rio Uruguai, constituída de pequenas propriedades rurais, com predomínio na criação de suínos e aves, atividades as quais são consideradas as grandes responsáveis pela contaminação dos rios e fontes de água.

De um total de 197 propriedades rurais existentes nessa bacia, 102 formaram a amostra, das quais 75 se dedicam a suinocultura e 27 a outras atividades agropecuárias. Para a determinação da percepção ambiental da população que reside na região rural da bacia hidrográfica do Rio Fragosos, foi aplicado um questionário, preenchido através de entrevistas, adaptando-se aos modelos propostos na

norma VDI 3883 (1993), Perrin et al, (1994) e pela Comissão Internacional de Engenharia Rural (CGIR, 1994).

Na área urbana foram traçadas duas linhas imaginárias cruzando-se no centro geográfico da área urbana. Assim cada uma das quatro partes, compostas por seus bairros, recebeu as letras A, B, C e D, dividindo o mapa em quatro regiões, com a mesma área aproximadamente.

Dessa forma a população entrevistada ficou assim constituída: área A: 104 pessoas; área B 106 pessoas ; área C: 93 pessoas; e área D 101 pessoas, totalizando 404 pessoas. No espaço urbano, as amostragens ocorreram de forma aleatória, porém representativa de cada área, mas sem nenhuma relação com outros critérios sociais ou econômicos.

Para a realização das entrevistas utilizou-se como instrumento um questionário abordando os seguintes tópicos: fontes de odores com grau de incômodo, níveis de desagradabilidade e variáveis psicossomáticas relacionadas á saúde, conforme modelo adaptado do Verein Deutscher Ingenieure 3883 (VDI, 1993), Perrin et al, (1994) e pela Comissão Internacional de Engenharia Rural (CGIR, 1994).

Anexo ao questionário constava um cartão-resposta, com figuras representativas das mímicas faciais humanas frente a desagradabilidade causada pelos odores, modelo empregado por Zuritta et al. (1999).

Para identificar as principais fontes de odores foram elencadas os prováveis determinantes de odores: instalações dos animais, local

de armazenamento dos dejetos animais, distribuição dos dejetos como fertilizante; odores provenientes das criações de animais da vizinhança; odores provenientes da movimentação de veículos que transportam suínos para as agroindústrias, ou ainda, não identificam a fonte dos maus odores. Diante dessas opções solicitava-se ao entrevistado que assinalasse o item considerado como principal.

Por sua vez, o índice de incômodo foi avaliado pela equação 1, como sugere VDI 3883 Part 2 (1993) :

$$I = 1/N \cdot \sum_{i=0}^5 W_i \cdot N_i$$

N: Número total de observadores;

I: Categoria da resposta;

W_i: Coeficiente da categoria *i*;

Os valores obtidos através desta fórmula correspondem a padrões de incômodo (Tabela 1), utilizados rotineiramente como modelo proposto pela Comissão International du Génie Rural (CGIR, 1994).

Tabela 1. Valores para I e W_i.

Respostas	I	W _i
Sem odor	0	0
Odor não desagradável	1	0
Odor pouco desagradável	2	25
Odor desagradável	3	50
Odor muito desagradável	4	75
Odor extremamente desagradável	5	100

Fonte: VDI 2883 parte 2 (1993)

O valor do índice de desconforto olfativo é zero para as pessoas que se declaram não incomodadas com os odores e igual a 100 para aquelas em que todos os participantes ficam extremamente incomodados.

O grau de associação entre a reação daqueles que são produtores e não- produtores de suínos foram avaliados pelo coeficiente de contingência obtido através do Qui-quadrado, com nível de significância de 5%. As variáveis foram analisadas pelo teste da razão de verossimilhança, a partir do modelo linear de Grizzle starmer Kock (1969), apud Siegel (1975). As análises foram processadas através dos procedimentos "FREQ" e "CATMOD" do pacote de análise estatística SAS, versão 8.2 (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados e discutidos em itens baseados na aplicação do questionário. Destacando-se a frequência da percepção dos odores, efeito poluidor dos odores, fonte dos odores, avaliação de incômodos provenientes dos maus odores e avaliação do índice de incômodo.

Frequência da percepção dos odores

A Tabela 2 apresenta os resultados sobre a frequência com que os odores são percebidos.

Tabela 2. Distribuição percentual da frequência de percepção dos odores.

Níveis de fatores	Variável 6: Frequência de percepção dos odores			Comparações dos fatores*
	Diária	Esporádica	Rara	
Meio Rural	55,9	38,2	5,9	a
Meio Urbano	33,9	60,7	5,4	b
Produtor (Meio Rural)	68,0	29,3	2,7	a
Não-Produtor (Meio Rural)	22,2	63,0	14,8	b
Região A (Meio Urbano)	24,0	75,0	1,0	a
Região B (Meio Urbano)	33,0	53,8	13,2	b
Região C (Meio Urbano)	34,4	61,3	4,3	a,b,c
Região D (Meio Urbano)	44,6	52,4	3,0	c

*Fatores ou níveis de fatores ligados por letras distintas diferem ($p < 0,05$)

Na população rural, o percentual de 55,9% percebe os odores diariamente, enquanto na urbana ela é esporádica para 60,7%. Os produtores de suínos percebem os odores diariamente com maior frequência (68%), já os não-produtores percebem mais esporadicamente (63%). Esses resultados revelam que as atividades diárias pertinentes à produção de suínos não reduziram a frequência de percepção entre os produtores. Esses sentem os odores mais frequentemente.

No meio urbano, a frequência de percepção é diferente entre as regiões avaliadas ($p = 0,05$). Na região A, onde se localiza uma agroindústria, as pessoas percebem os odores com maior frequência. Dessas, 24% responderam que percebem os odores diariamente e 75% esporadicamente.

Efeito poluidor dos odores - A Tabela 3 apresenta os resultados sobre a concepção dos odores.

Tabela 3. Distribuição percentual da concepção dos odores como poluentes do ar.

Níveis de fatores	Variável 7: Percepção dos odores como poluentes do ar		Comparações dos fatores*
	Sim	Não	
Meio Rural	79,4	20,6	a
Meio Urbano	93,1	6,9	b
Produtor (Meio Rural)	76,0	24,0	a
Não-Produtor (Meio Rural)	88,9	11,1	a
Região A (Meio Urbano)	87,1	12,9	a
Região B (Meio Urbano)	92,5	7,5	a
Região C (Meio Urbano)	90,3	9,7	a
Região D (Meio Urbano)	92,1	7,9	a

*Fatores ou níveis de fatores ligados por letras distintas diferem ($p < 0,05$).

Para 79,4% dos entrevistados no meio rural os odores são considerados poluentes do ar, no meio urbano esse percentual é de 93,1. Não foram encontradas diferenças na concepção dos odores entre os entrevistados nas regiões A, B, C e D nem entre os suinocultores e não-produtores de suínos.

A maioria dos entrevistados considera os odores como poluentes, confirmando os resultados de Moch & Bonnefoy (1997) sobre os odores ambientes do metrô de Paris. Eles concluíram que a familiaridade com o local não reduziu a sensibilidade aos odores, isto é, aquelas pessoas que utilizavam o metrô regularmente consideraram os odores mais poluentes do que aquelas que utilizavam este meio de transporte ocasionalmente.

A fonte dos piores odores

As piores fontes de odor na percepção dos entrevistados, estão demonstradas na Tabela 4.

Tabela 4. Percentual de maior percepção dos odores em relação às fontes.

Níveis de fatores	Variável 13: Fontes dos piores odores			Comparações dos fatores*
	Indústria	Transp.de animais	Não sabe	
Meio Urbano	74,4	24,5	1,1	-
Região A (Meio Urbano)	75,0	21,2	3,8	a
Região B (Meio Urbano)	52,8	29,3	17,9	b
Região C (Meio Urbano)	54,9	26,8	18,3	b
Região D (Meio Urbano)	74,3	20,7	5,0	a

*Fatores ou níveis de fatores ligados por letras distintas diferem ($p < 0,05$).

No meio urbano, 74,4% dos entrevistados atribuíram que os odores são provenientes da indústria, com diferença significativa entre as regiões consideradas. Nas regiões A e D aparecem os mais altos percentuais para os odores industriais, 75,0% e 74,3%, respectivamente. Na região B, 52,8% atribuíram os odores à indústria e, na região C, este percentual é de 54,9%. Estas regiões apontaram também o transporte dos animais das propriedades para a indústria como causa dos maus odores, com valores entre 20,7% e 29,3%.

Em uma das regiões investigadas, os moradores informaram que “até o preço dos aluguéis é menor em função dos maus odores”. Talvez pela proximidade das habitações em relação ao frigorífico de uma agroindústria e de seus sistemas de tratamento dos efluentes. Alguns entrevistados mencionaram o seu desejo de mudar de cidade, principalmente no verão, e outros se sentem “receosos” de reclamarem sobre os problemas dos maus odores. Alguns disseram

que estão “acostumados”, apesar de não negarem que sentem os odores; mas não reclamam, mesmo porquê, segundo eles, não saberiam a quem se dirigir e principalmente porque não acreditam em solução. Outros atribuíram o preço do progresso com o crescimento da suinocultura. Comentários como “é melhor sentir cheiro e ter emprego”, demonstram o pouco conhecimento sobre seus direitos à cidadania. Um dos entrevistados fez o seguinte comentário: “aqui é a capital do trabalho, da suinocultura e da avicultura. Por que não a dos maus cheiros?”

Para a 52,9% da população do meio rural os piores odores foram considerados aqueles provenientes da distribuição dos dejetos no solo, enquanto que para outros 33,3% os piores odores emanam dos locais de armazenamento. Na região de Concórdia predomina o armazenamento dos dejetos em lagoas de estabilização do tipo anaeróbia, com emissão de grande quantidade de odores que alcançam grandes distâncias. A fertilização do solo com seus efluentes é prática rotineira nas propriedades, justificando as respostas dadas pelos entrevistados.

Os dados acima coincidem com os trabalhos de Belli Filho (1995) e Piringer e Schauburger (1999), Zahn et al. (2001a) que identificaram o período em que os dejetos são espalhados no solo como o responsáveis pelos piores odores. Jacobson (2000), todavia, ressaltava que o odor gerado nas unidades de armazenamento e durante a aplicação no solo ocorrem dentro de uma variação sazonal, enquanto que nas instalações as emissões são permanentes durante todo o ano.

AVALIAÇÃO DE INCÔMODOS PROVENIENTES DOS MAUS ODORES

A avaliação de incômodos provenientes dos maus odores como as sensações de Intranqüilidade e Irritação mostraram resultados semelhantes para os entrevistados dos meios rural e urbano. Nas quatro regiões do meio urbano as sensações de intranqüilidade não são percebidas da mesma forma, com diferença significativa. A região A demonstrou ser a mais intranqüila, pois 51% dos entrevistados têm este sintoma freqüentemente enquanto 49% disseram apresentar os sintomas esporadicamente. Na região C, 40,9% consideram-se intranqüilas freqüentemente e 59,1% apenas esporadicamente.

Os resultados sobre a sensação de irritabilidade mostram diferenças significativas entre os meios rural e urbano e entre as regiões urbanas. No meio rural, a irritação é mais freqüente (26,5%) comparada com o meio urbano (18,3%). No meio rural, 48,1% dos não-produtores sentem-se irritados com maior freqüência, comparado com 18,7% dos suinocultores.

Para as quatro regiões, e a característica freqüente para a sensação de irritação variou entre 11,9% e 26,0% e característica esporádica para a variável irritação variou de 58,5% a 81,7%. Além disso, os sintomas de mal-estar (por exemplo dor de cabeça, náusea, alteração na respiração, dor de estômago, alterações no apetite e no sono) e dor ou irritação na garganta., apresentaram resultados com diferença significativa entre os meios rural e urbano e dentro destes meios, bem como encontrou-se diferença significativa entre o grupo de produtores e não-produtores de suínos.

No meio rural, 64,7% das pessoas apresentam algum sintoma de mal-estar de forma esporádica, em consequência dos odores. Por sua vez, no meio urbano 35,9% concordaram que os sintomas ocorreram com frequência e 57,9% esporadicamente tiveram sintomas relacionados ao mal-estar, demonstrando a existência de diferença estatística considerada significativa entre a população do meio urbano e a rural.

Os sintomas relacionados com dor ou irritação na garganta apresentaram percentual de 64,8% para as ocorrências esporádicas no meio urbano e 46% de frequência para a população rural.

Nas emissões gasosas das criações de suínos estão presentes bactérias, fungos e endotoxinas que são contaminantes do ar nas instalações de suínos. Naturalmente podem contaminar as pessoas e causarem problemas de saúde. Esses efeitos poderão, também, em longo prazo, ser superiores à soma dos efeitos em curto prazo (Dockery, 1993). Baseado em dois estudos, esse autor calculou que a diferença na expectativa de vida é de 1 a 1,5 anos inferior entre a população "mais exposta" do que a população "menos exposta".

Por outro lado, Shusterman (1992), Cavalini (1994), Cunnick (1996), Schiffman et al. (1995), Thu et al. (1997), Dalton (1999), D'Amato et al. (2000), Kemeny & Ball (2000), Wing & Wolf (2000), Distel & Hudson (2001) e Danuser (2001) concluíram que os odores causam danos à saúde, mas que há outras variáveis que determinam o comportamento da população, como o contexto, a cognição, a afetividade com o lugar, o processo histórico e cultural, dependência econômica, além da própria condição de saúde física e psicológica.

A AVALIAÇÃO DO GRAU DE AGRADABILIDADE DOS ODORES

Em relação ao grau de agradabilidade dos odores a pesquisa evidenciou que tanto no meio rural, quanto dentro das regiões do meio urbano existem diferenças significativas ($p < 0,05$). No meio rural, 39,2% dos entrevistados consideraram os odores como extremamente desagradáveis; e 12,7% um pouco desagradável. No meio urbano, 6,2% perceberam os odores como pouco desagradáveis.

As reações das pessoas no meio urbano são diferentes daquelas do meio rural. Dos entrevistados do meio rural, 23,5% consideram os odores muito desagradáveis, enquanto no meio urbano esse percentual foi superior, (33,4%). Dos entrevistados no meio rural, 39,2% consideram os odores extremamente desagradáveis e, no urbano, 32,2% tem a mesma percepção.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE INCÔMODO

O índice de incômodo foi calculado utilizando-se uma fórmula conforme recomenda o VDI 3883, parte 2 (1993). A amostragem entre a população rural e urbana, entre os produtores e não-produtores de suínos e entre as regiões do meio urbano estão na tabela 5.

Tabela 5. Índice de incômodo dos entrevistados.

Níveis de fatores	Índice de Incômodo	
	N (tamanho da amostra)	I (Índice de incômodo)
Meio Rural	102	72,3
Meio Urbano	404	72,9
Produtor (Meio Rural)	75	69,3
Não-produtor (Meio Rural)	27	80,6
Região A (Meio Urbano)	104	86,3
Região B (Meio Urbano)	106	67,9
Região C (Meio Urbano)	93	65,9
Região D (Meio urbano)	101	70,8

Na área rural, para 102 entrevistados, o índice de incômodo é de 72,3. No meio urbano, o índice de incômodo é de 72,8 para um total de 404 entrevistados. Os resultados mostram que os odores, mesmo sendo de diferentes fontes, causam o mesmo grau de incômodo tanto na população do meio urbano quanto do meio rural.

Comparando entre os produtores e os não-produtores, verifica-se que o índice de incômodo de 69,3 para os produtores representa incômodo de moderado a forte. O índice de 80,56 detectado para os não-produtores tem valor superior ao considerado forte.

No meio urbano, os índices de incômodo são diferentes. Na região A, o índice é 86%, considerado extremamente desagradável. A região D apresenta alto índice de incômodo, 70,79% em relação aos odores. Nas áreas B e C os índices são 67,9% e 65,8%, respectivamente, considerados como forte a muito forte.

CONCLUSÕES

O bem-estar e a saúde das pessoas influenciam a sociedade como um todo. Portanto, a avaliação dos odores é um procedimento que contribui para detectar emissões pontuais ou difusa, permanentes ou intermitentes, o monitoramento da qualidade do ar e dos impactos das emissões no meio ambiente, bem como dos conflitos entre os responsáveis pela fonte emissora e os vizinhos. Para tratar dessas questões é importante que os órgãos ligados à saúde pública e ao meio ambiente reconheçam a importância da avaliação olfatométrica dos odores como uma ferramenta complementar aos projetos de gestão ambiental.

Os resultados desse trabalho permitiram identificar que a população do meio rural identifica como fonte dos piores odores a distribuição de dejetos no solo e os locais de armazenamento dos dejetos.

Por sua vez, a população urbana considerou a indústria frigorífica como a principal fonte emissora de maus odores, mas também considera importante os odores emitidos pelos animais durante o transporte das propriedades até a referida indústria.

A população exposta aos odores, independente da fonte emissora, considera-os desagradáveis em diferentes níveis, sendo também avaliados como extremamente desagradáveis tanto os odores resultantes da atividade suinícola quanto da agroindustrial.

Os maus odores provocam elevados índices de incômodo na população, sendo mais expressivo na população que reside próximo à agroindústria, e nos não-produtores de suínos que residem no meio

rural. Os suinocultores, apesar de sentirem os odores com maior frequência, são mais tolerantes. Apresentam menor índice de incômodo revelando que a dependência econômica influencia na percepção dos odores.

Os odores representam um problema não só para os que trabalham nas propriedades rurais que criam suínos, nas indústrias e nas estações de tratamento de resíduos, mas também para a vizinhança em geral. Portanto, as pessoas que não residem nesses locais e não apresentam ligações sociais, econômicas ou afetivas com eles, reagem com maior indignação.

Para finalizar podemos considerar como urgente a necessidade de elaboração de normas, definindo metodologias que permitam quantificar objetivamente a emissão de odores e relacionar estas emissões com o nível de incômodo que causam às populações, bem como de pesquisas que avaliem os efeitos dos odores na saúde e no bem-estar da população urbana e rural.

REFERÊNCIAS

BELLI FILHO, P. *Stockage et odeurs des dejections animales cas du Lisier de porc*. Rennes (France). Tese (Doutorado em Sciences Chimiques)- École Nationale Supérieure de Chimie, Université de Rennes. France.1995. 210p.

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.

CAVALINI, P.M. Industrial Odorants: The Relationship between Modeled Exposure Concentrations and Annoyance. *Archives of Environmental Health*. The Netherlands, v.49, n.5, p.344-351. 1994.

CGIR- Commission Internationale du Génie Rural Environment International Commission Of Agricultural Engineering In: *Animal Housing. Concentrations in and Emissions from Farm Buildings*. Renes, France.1994. p. 55-65 (Working Group Report Series No 94.1).

CLASSEN, C.; HOWES, D.; SYNNOTT, A . *Aroma: a história cultural dos odores*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. 248p.

COLE, D.; TODD L.; WING, S. Concentred swine feeding operations and public health: A review of occupational and community health effects. *Environmental Health Perspectives*. USA, v. 108, n. 8, p. 685-699. 2000.

CUNNICK, J.E. Psychological and Physical Reaction to Swine Odor: Implications for Health. *Iowa State University Ames American Association of Swine Parctitioners*, p.385-388.1996. Disponível em: <http://www.gov.on.ca/omafra/english/livestock/swine/facts/92-126.html>. Acesso em: 10 de março de 2001.

DALTON, P. Cognitive Influences on Health Symptoms from Acute Chemical Exposure. *Health Psychol*, v.18, n.6, p. 570-590. 1999.

D'AMATO, G.; LICCARDI, G.; D'AMATO M Environmental risk factors and increased trend of respiratory allergy. *Investig Allergol Clin Immunol*, v.10, n.3, p.123-128. 2000.

DANUSER, B. Candidate Physiological Measures of Annoyance from Airborne Chemicals. *Chem. Senses*, v. 26, p. 333-337. 2001.

DISTEL, H.; HUDSON, R. Judgement of odor intensity is influenced by subject's knowledge of the odor source. *Chem Senses*, v. 26, n.3, p. 247-251. 2001.

DOCKERY, D.W.; POPE,A.; XU.X. An Association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N. Engl. J. of Med.*, v.329, p.753-759. 1993.

DONHAM, K. J. The concentration of swine production. Effects on swine health, productivity human health, and the environment. *Vet Clean North Am Food Anim. Pract.*, v.16, n.3, p. 559-97. 2000.

HEALY, A Contribution a l'etude comparative des nuisances olfactives emanant des elevages de porcs sur lisier ou sur litiere biomaitrisee. (Tese Doctorat Veterinaire) ECOLE Nationale Veterinaire d'Alfort, Alfort. 1996. 94 p.

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 13 abr. 2008.

JACOBSON, L. D. Practical Approaches to Odor Control. Disponível em: http://www.afns.ualberta.ca/bps/bps/98/ch09.ht_Hlt204566254m_Hlt204566254. Acesso em: 10 fevereiro 2000.

JAUBBERT J. N. The field of Odors: Toward a Universal Language for Odor Relationships. *Perfumer and Flavorist*, v.20, p. 1-16. 1995.

KEMENY, R.; BALL, R.W. The effects of pollutants on the allergic immune response. *Toxicology*, v. 152, n. 1-3, p. 3-12. 2000.

LANG, D.M & POLANSKY, M. Patterns of asthma mortality in philadelphia from 1969 to 1991. *New England Journal of Medicine*, v. 331, p. 1542-1546, 1994.

MOCH, A.; BONNEFOY, B. Odeurs et environnement urbain: le métro parisien. *Psychologie Française*, n.42-52, p.175-182. 1997.

MUTIUS, E.; MARTINEZ, F.D.; FRITZCH, C. et al. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 149, p. 385-364, 1994.

ODORIZZI, G.; ZORZI, G. Odour impact assessment from composting activity by olfactometric Analysis. In: 2000 SIDISA- INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SANITARY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING, Trento: Hyper Edizione, 2000. v. 5, p.277-283.

PERRIN, M. L. et al. Étude de la gêne olfactive des populations riveraines des zones industrielles de l'estuaire de la seine. *Pollution Atmosphérique*. p. 66-73. Jan/mar. 1994.

PIRINGER, M.; SCHAUBERGER, G. Comparison of a Gaussian diffusion model with guidelines for calculating the separations distance between livestock farming and residential areas to avoid odour annoyance. *Atmospheric Environment*, v. 33, p. 2219-2228. 1999.

SCHIFFMAN, S.; MILLER, S.A.; SUGGS, B.G.; e GRAHAM, B.G. The Effect of Environmental Odors Emanating From Commercial Swine Operations on the Mood of Nearby Residents. *Brain Research Bulletin*, v.37, n. 4, p.369-375. 1995.

SIEGEL, S. Estatística não paramétrica (para ciências do comportamento). Tradução: Alfredo Alves de Farias –UFMG. Ed. McGraw-Hill Ltda. São Paulo, 1975. 350p.

THU, K.; DONHAM, K.; ZIEGENHORN, R.; REYNOLDS, S. et al. A Control Study of the Physical and mental Health of residents living Near a Large-Scale Swine Operation. *Journal of Agricultural Safety and Health*, v.3, n.1, p.13-26. 1997.

VDI 3883 part 2 - VDI –RICHTLINIEN – Verein Deutscher Ingenieure. *Effects and Assessment of Odours - Determination of Annoyance Parameters by Questioning - Repeated Brief Questioning of Neighbour Panellists*. 1993. 96p.

VON ESSEN, S.; DONHAM, J.K. Illness and Injury in Animal Confinement Workers. *Occupational Medicine*, v. 14, p. 337- 350, 1999.

WING, S.; WOLF, S. Intensive Livestock Operations and Quality of Life among Eastern North Carolina Residents. *Environmental Health Perspectives*, v.108, n.3, p.233-238. 2000.

WYNNE, J. C. Measures and Thresholds. Disponível em: < [http:// www.Ces.ncsu.edu/whpaper/SwineOdor.html](http://www.Ces.ncsu.edu/whpaper/SwineOdor.html)>. Acesso em 19 nov. 2000.

ZAHN, J.A.; DISPIRITO, A.; DO, B.E. et al. Correlation of Human Olfactory Responses to Airborne Concentrations of Malodorous Volatile Organic Compounds Emitted from Swine Effluent. *J. Environ.Qual.*, v.30, p.624-634. 2001.

ZURITTA, M.L.L.; LUCA, S.J.; RODRIGUEZ, M.T.R. Avaliação do odor gerado por fonte estacionária, através da implantação de uma rede de monitoramento de incidência de odores. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999, Rio de Janeiro, p. 2832-2841.

CAPÍTULO

4

GRUPOS DE ESTABELECIMENTOS SUINÍCOLAS E POTENCIAL POLUIDOR NO ALTO URUGUAI CATARINENSE

Marcelo Miele
Arlei Coldebella
Paulo Dabdab Waquil

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de carne suína no Brasil apresenta um dos melhores desempenhos econômicos no cenário internacional, aumentando sua participação de mercado apesar das barreiras internacionais e do acirramento da concorrência. Isso também se traduz no plano interno, com a consolidação de grupos agroindustriais com presença internacional, o desenvolvimento econômico das regiões produtoras e a geração de emprego e renda entre os trabalhadores urbanos e aqueles suinocultores que conseguiram acompanhar o processo de intensificação em curso e não foram excluídos da atividade. Esse desempenho se deve aos avanços tecnológicos e organizacionais incorporados ao longo das duas últimas décadas. Na produção primária vêm ocorrendo mudanças estruturais com aumento de escala, especialização, tecnificação, concentração geográfica para a eficiência logística e integração através de contratos (Guivant & Miranda, 1999; Testa, 2004; Miele, 2006).

Por outro lado, a suinocultura é uma das atividades agrícolas de maior impacto ambiental em função do volume de dejetos produzidos. O desempenho econômico verificado ocorreu concomitante à maior pressão sobre os recursos naturais com a poluição do ar, da água e dos solos. Na última década ocorreram avanços na busca pela redução da poluição gerada pela suinocultura da região do Alto Uruguai Catarinense, como a implementação do Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas (TAC), os investimentos na adequação das estruturas de armazenagem e em biodigestores, bem como pesquisas em novas tecnologias. Entretanto, entende-se que o problema ainda persiste e pode se agravar a partir das mudanças que vêm ocorrendo na última década nas dimensões

econômicas e organizacionais dos estabelecimentos suinícolas - maior integração vertical, especialização, ganhos de escala, tecnificação e concentração geográfica – as quais têm relação direta com o desempenho ambiental da suinocultura (Guivant & Miranda, 1999; Seganfredo, 1999; Palhares et al., 2002; Soares, 2003; Weydmann & Conceição, 2003; Higarashi et al., 2004; Oliveira, 2004; Kunz et al., 2005; Miele, 2006).

METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar grupos de suinocultores em função do seu potencial poluidor e de algumas das suas dimensões econômicas. A principal fonte de dados é o diagnóstico de 3.739 estabelecimentos suinícolas, realizado entre 2002 e 2003 pelo Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental Participativa do Alto Uruguai Catarinense (Consórcio Lambari), a Embrapa Suínos e Aves e outras instituições (Pillon et al., 2003), no âmbito da proposta do Ministério Público de elaboração do TAC. Além disso, foram utilizadas estatísticas oficiais de preços, valor da produção e produtividade das lavouras. Com isso, foi possível mensurar estimativas para as variáveis que caracterizam as dimensões ambientais (Pillon et al., 2003; Seganfredo, 2003) e econômicas (Miele, 2006) dos estabelecimentos suinícolas, conforme Figura 1. Os grupos foram definidos a partir de análises estatísticas multivariadas¹.

¹ Análise de componentes principais e análise de agrupamento dos dados padronizados, bem como a comparação dos grupos discriminados.

Variável	Descrição	Unidade	Nome
	Balanço de nutrientes com base no Nitrogênio (igual à diferença entre a excreção por suínos, aves e bovinos e a absorção de 140 kg/ha pela lavoura de milho)	kg	Balanço N
Potencial poluidor	Tempo de retenção hidráulica (igual à razão entre volume de depósito e volume de produção de dejetos)	Dias	TRH
	Situação do estabelecimento frente à legislação ambiental e sanitária aplicável à suinocultura ² (atende ou não atende)	Sim/não	Legislação
Integração à montante	Auto-suficiência no consumo de milho (igual à razão entre a produção e o consumo por suínos e aves)	%	Auto-suficiência
Integração à jusante	Tipo de vínculo entre o suinocultor e o elo de abate e processamento (integrado a empresas e cooperativas ou não integrado/independente)	Sim/não	Vínculo
Escala	Capacidade de alojamento de matrizes em CC e UPL e de animais em terminação nas UT	Cabeças	Alojamento
Especialização	Participação do valor da produção suinícola no total	%	Especialização

Figura 1. Variáveis utilizadas e metodologia de cálculo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como há diferenças significativas entre os sistemas de produção em ciclo completo (CC), em unidades produtoras de leitões (UPL) ou em unidades de terminação (UT), optou-se por fazer uma análise estatística para cada um desses sistemas. A análise de agrupamento apontou para cinco grupos de estabelecimentos em UT, quatro em UPL e três em CC, conforme descrição a seguir e Tabelas 1, 2, 3 e 4.

² Conforme Amaral et al. (2003), a legislação ambiental e sanitária aplicável à suinocultura, vigente em Santa Catarina em 2003, contempla o Código Florestal Federal (Lei Federal n.º 4.771/65 e alterações); as Resoluções CONAMA n.º 302 e 303/02; os Decretos Estaduais n.º 14.250/81 e n.º 24.980/85 e alterações e; as Instruções Normativas n.º 11 e n.º 12 da FATMA (Pilon at al., 2003).

Tabela 1. Número de estabelecimentos, alojamento, valor da produção, balanço de N e de milho, por sistema e grupo, na região do Alto Uruguai Catarinense, em 2003.

Sistema de produção	Grupo	Nº de Estabelecimentos	Alojamento Mil cabeças (1)	Valor Produção R\$ milhões (2)	Balanço N Mil ton. (3)	Balanço Milho Mil ton. (4)
CC	1	27	7,4	34,2	0,7	-41,8
	2	737	24,1	150,7	2,9	-149,1
	3	65	1,2	7,3	0,1	-5,2
	Total	829	32,7	192,1	3,7	-196,1
UPL	1	830	72,3	93,9	2,9	-60,9
	2	42	16,0	21,5	0,8	-20,0
	3	355	13,1	34,9	0,9	-25,3
	4	91	2,6	5,8	0,1	-2,5
Total	1.318	104,0	156,0	4,7	-108,7	
UT	1	115	21,1	14,8	0,03	2,0
	2	1.068	450,7	288,8	3,5	-69,8
	3	33	6,8	4,9	0,04	-0,1
	4	35	57,0	38,1	0,5	-14,3
	5	341	131,2	127,3	2,6	-81,4
Total	1.592	666,8	473,9	6,7	-163,5	
Total Geral	3.739	n.d.	822,0	15,1	-468,2	

Fontes: elaborado pelos autores a partir de Pillon et al. (2003); IBGE (2006) e INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (2006).

(1) Capacidade de alojamento de matrizes em CC e UPL e de animais em terminação nas UT. Não é possível somar por serem unidades diferentes.

(2) Valor da Produção com suínos, aves, leite e lavoura.

(3) Absorção de 140 kg/ha de N na cultura de milho e excreção de N por suínos, aves e bovinos, conforme Segnanfredo (2003).

(4) Produção de milho e consumo de milho por suínos e aves.

GRUPOS DE ESTABELECIMENTOS EM SISTEMA DE UNIDADES DE TERMINAÇÃO (UT)

Entre os estabelecimentos em UT, os grupos 1 e 3 são pouco numerosos, com pequena participação no alojamento e no valor da produção (VP), conforme Tabela 1. Têm como principal característica a pequena escala de produção e serem associados a cooperativas. A principal fonte de renda é a suinocultura, mesmo que consorciada com leite e lavoura (são auto-suficientes em milho) e, em alguns casos, à criação de aves em sistemas não intensivos. Os grupos diferem porque os estabelecimentos do grupo 3 estão em condições de atender a legislação ambiental. Apesar disso, a maioria dos estabelecimentos nos dois grupos apresenta um pequeno superávit no balanço de N. Mesmo assim, o seu potencial poluidor é pequeno, representando menos de 1% do déficit de absorção de N na região (Tabela 1).

Os grupos 2 e 5 são os mais numerosos, com a maior participação no alojamento e no VP (Tabela 1). São suinocultores típicos do processo de integração na região, com uma escala média de produção, integrados a empresas ou cooperativas agroindustriais. Os grupos diferem porque os estabelecimentos do grupo 5 não são especializados em suínos, mas diversificados através do alojamento de aves em sistemas intensivos de produção. Tendo em vista a escala e a especialização (não têm lavouras), são deficitários em milho, superavitários no balanço de N, em geral o TRH é inferior a 120 dias, e nenhum está em condições de atender plenamente a legislação ambiental. Assim, o potencial poluidor destes grupos é grande, representando mais de 40% do superávit no balanço de N entre o conjunto de UTs. De forma individual, o potencial poluidor dos

estabelecimentos do grupo 2 é médio, enquanto que entre os estabelecimentos do grupo 5 ele é elevado, tendo em vista sua diversificação para o binômio suínos-aves, que consorcia atividades que excretam N.

Por fim, o grupo 4 é pouco numeroso, mas tem participação significativa no alojamento e VP totais (Tabela 1), visto que sua principal característica é a grande escala de produção (apenas 5 estabelecimentos têm alojamento inferior a 1.000 animais). São na sua maioria especializados, mas um terço também desenvolve sistemas intensivos de produção de aves. A maioria é de integrados a empresas ou a cooperativas agroindustriais, mas se destaca o fato de também haver suinocultores independentes com grande escala de produção (23% dos estabelecimentos do grupo). Tendo em vista a escala e a especialização, são altamente deficitários em milho e superavitários no balanço de N. Apesar de quase metade dos estabelecimentos ter um TRH igual ou superior a 120 dias, apenas um atende a legislação ambiental vigente sobre o tema, e nenhum absorve o total de N excretado por suínos, aves e bovinos. Por ser constituído de poucos estabelecimentos, o potencial poluidor deste grupo representa apenas 4% do superávit de absorção de N entre os suinocultores da região, mas de forma individual, os estabelecimentos deste grupo representam grande potencial poluidor. Na Tabela 2 a seguir apresenta-se a média dos grupos dos estabelecimentos em UT.

Tabela 2. Médias dos grupos dos estabelecimentos em UT.

Variável	Grupo*					Médias das UTHs
	1	2	3	4	5	
Balanço N	288 A	3.310 B	1.340 A	15.493 D	7.520 C	4.220
TRH (dias)	99 C	91 C	155 B	215 A	90 C	95
Legislação (1)	0%	0%	100%	3%	0%	2%
Vínculo (2)	80%	92%	82%	77%	97%	92%
Alojamento (cabeças)	184 C	422 B	206 C	1.628 A	385 B	419
Especialização (3)	87% C	96% A	86% C	91% B	63% D	88%
Auto-suficiência (4)	154% A	36% C	129% B	11% D	14% D	41%

Fontes: elaborado pelos autores a partir de Pillon et al. (2003); IBGE (2006) e INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (2006).

* Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

- (1) Percentual dos estabelecimentos em condições de atender à legislação.
- (2) Percentual dos estabelecimentos integrados a cooperativas e empresas agroindustriais.
- (3) Percentual do valor da produção suinícola sobre o valor da produção total.
- (4) Percentual do consumo de milho suprido com produção própria.

GRUPOS DE ESTABELECIMENTOS EM SISTEMA DE UNIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITÕES (UPL)

O grupo 1 entre as UPL é o mais numeroso neste sistema de produção, com maior participação no alojamento de matrizes e no VP (Tabela 1). Se caracterizam por uma escala média-pequena de produção, com especialização na produção de leitões, com alguma participação da pecuária de corte ou de leite. A maioria é de integrados a empresas e cooperativas agroindustriais, mas há um expressivo número de independentes. Mesmo com uma escala

média, são deficitários em milho, superavitários no balanço de N, poucos têm TRH igual ou superior a 120 dias e apenas um está em condições de atender plenamente a legislação ambiental vigente. Sendo assim, o potencial poluidor deste grupo é grande, representando 19% do superávit no balanço de N entre o conjunto de suinocultores da região (Tabela 1).

O grupo 2 entre as UPL é pouco numeroso, mas tem significativa participação no alojamento de matrizes e no VP totais (Tabela 1), visto que tem como principal característica a grande escala de produção para os padrões da região (nenhum estabelecimento tem alojamento inferior a 250 matrizes), são especializados. Têm como vínculo a integração a empresas e cooperativas agroindústrias, mas se destaca por haver suinocultores independentes com grande escala de produção. Tendo em vista a escala e a especialização, são altamente deficitários em milho e superavitários no balanço de N. Apesar de dois terços terem um TRH igual ou superior a 120 dias, apenas um atende a legislação ambiental vigente sobre o tema e nenhum absorve o total de N excretado por suínos, aves e bovinos. Por ser constituído de poucos estabelecimentos, o potencial poluidor deste grupo representa 5% do superávit de absorção de N entre o conjunto de suinocultores da região (Tabela 1). Entretanto, de forma individual, os estabelecimentos deste grupo representam grande potencial poluidor.

O grupo 3 também é numeroso, e com significativa participação no alojamento de matrizes e no VP deste sistema de produção (Tabela 1). Por sua vez, o grupo 4 é pouco numeroso (Tabela 1). Ambos têm como principal característica ser constituído de suinocultores independentes, diversificados (leite e lavouras) e com pequena

escala de produção. Em virtude disso, são auto-suficientes em milho, mas apresentam em geral superávit no balanço de N. Aqueles que apresentam um balanço de N equilibrado são os estabelecimentos que não diversificam através do binômio suínos-aves, na maioria independentes. A principal diferença entre os grupos é que os estabelecimentos do grupo 4 têm condições de atender plenamente a legislação ambiental vigente, o que inclui um TRH superior ou igual a 120 dias. Enquanto o potencial poluidor do grupo 3 é significativo, representando 6% do déficit de absorção de N entre o conjunto de suinocultores da região, o grupo 4 apresenta potencial poluidor pequeno, com menos de 1% do déficit de absorção de N entre o conjunto de suinocultores da região (Tabela 1). Na Tabela 3 a seguir apresenta-se a média dos grupos dos estabelecimentos em UPL.

Tabela 3. Médias dos grupos dos estabelecimentos em UPL.

Variável	Grupo*				Médias das UPLs
	1	2	3	4	
Balanço N (kg)	3.512 B	17.863 C	2.670 B	1.331 A	3.592
TRH (dias)	125 B	104 B	97 B	289 A	128
Legislação (1)	0,1%	2%	0%	99%	7%
Vínculo (2)	65%	83%	33%	32%	54%
Alojamento (cabeças)	87 B	381 A	37 C	29 C	79
Especialização (3)	89% A	92% A	56% C	66% B	79%
Auto-suficiência (4)	39% B	8% B	142% A	143% A	72%

Fontes: elaborado pelos autores a partir de Pillon et al. (2003); IBGE (2006) e INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (2006).

* Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

- (1) Percentual dos estabelecimentos em condições de atender à legislação.
- (2) Percentual dos estabelecimentos integrados a cooperativas e empresas agroindustriais.
- (3) Percentual do valor da produção suinícola sobre o valor da produção total.
- (4) Percentual do consumo de milho suprido com produção própria.

GRUPOS DE ESTABELECIMENTOS EM SISTEMA DE CICLO COMPLETO

O grupo 1 entre as CC é pouco numeroso, mas tem significativa participação no alojamento de matrizes e no VP totais (Tabela 1). A principal característica é a grande escala de produção para os padrões da região (nenhum estabelecimento tem alojamento inferior a 100 matrizes). São na sua maioria especializados e associados a cooperativas, mas há significativa presença de integrados às agroindústrias e independentes. Tendo em vista a escala e a especialização são altamente deficitários em milho, superavitários no balanço de N, não possuem estrutura de armazenagem de dejetos que garanta 120 dias de TRH e nenhum atende a legislação ambiental vigente sobre o tema. Apesar de constituído de poucos estabelecimentos, o potencial poluidor deste grupo representa 5% do superávit de absorção de N entre o conjunto de suinocultores da região (Tabela 1) e, de forma individual, os estabelecimentos deste grupo representam o maior potencial poluidor.

O grupo 2 entre as CC é o mais numeroso, representando a maior parte do alojamento de matrizes e do VP neste sistema (Tabela 1). Se caracterizam por uma escala média-pequena de produção, com pouca presença de independentes e com a suinocultura representando a maior parte do VP, apesar de atuarem com aves em sistema intensivo e bovinos para a pecuária de corte ou de leite. Apesar da pequena escala e em função da pouca diversificação com grãos, são deficitários em milho e superavitários no balanço de N. Apenas um terço tem um TRH igual ou superior a 120 dias, nenhum está em condições de atender plenamente a legislação ambiental vigente. Sendo assim, o potencial poluidor deste grupo é grande,

representando 19% do superávit no balanço de N entre o conjunto de suinocultores da região (Tabela 1).

O grupo 3 se assemelha ao 2, mas dispõe de área suficiente para aplicação de dejetos e estrutura de armazenagem suficiente para um TRH igual ou superior a 120 dias. Por isso, tem como principais características estar em condições de atender a legislação ambiental vigente sobre o tema e ter uma pequena escala de produção. O potencial poluidor deste grupo é pequeno, representando apenas 1% do superávit no balanço de N entre o conjunto de suinocultores da região. Isso se deve porque o potencial poluidor individual dos estabelecimentos é pequeno e porque o grupo é pouco numeroso (Tabela 1). Na Tabela 4 apresenta-se a média dos grupos dos estabelecimentos em CC.

Tabela 4. Médias dos grupos dos estabelecimentos em Ciclo Completo (CC).

Variável	Grupo*			Médias dos CCs
	1	2	3	
Balanço N (kg)	27.175 C	3.867 B	1.498 A	4.440
TRH (dias)	70 B	101 B	278 A	114
Legislação (1)	0%	0%	91%	7%
Vínculo (2)	78%	87%	86%	87%
Alojamento (cabeças)	272 A	33 B	19 B	39
Especialização (3)	97% A	76% B	76% B	77%
Auto-suficiência (4)	3% C	32% B	65% B	34%

Fontes: elaborado pelos autores a partir de Pillon et al. (2003); IBGE (2006) e INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (2006).

* Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

- (1) Percentual dos estabelecimentos em condições de atender à legislação.
- (2) Percentual dos estabelecimentos integrados a cooperativas e empresas agroindustriais.
- (3) Percentual do valor da produção suinícola sobre o valor da produção total.
- (4) Percentual do consumo de milho suprido com produção própria.

DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS

Por serem sistemas de produção diferentes, comparações diretas entre CC, UPL e UT são limitadas, mas é pertinente apresentar de forma comparada os resultados dos grupos acima definidos. Os três grupos mais representativos (UT 2, UPL 1 e CC 2) são compostos por estabelecimentos de escala média e especializados na suinocultura, totalizando 73% do total de estabelecimentos suinícolas da região e 61% do excesso de N (Fig 2 e 3).

Os grupos com maior excesso de N por estabelecimento são aqueles com grande escala ou com média escala e diversificados através do binômio suínos-aves (CC 1, UPL 2, UT 4 e UT 5), e representam apenas 12% do total de estabelecimentos da região mas 30% do excesso total de N. Por outro lado, os grupos com menor excesso de N, que englobam a quase totalidade dos suinocultores que atendem a legislação ambiental, são aqueles com pequena escala e especializados (CC 3, UT 3 e UT 1), ou diversificados com lavouras, silvicultura ou leite (UPL 4), representam 8% dos estabelecimentos da região mas apenas 2% do excesso de N.

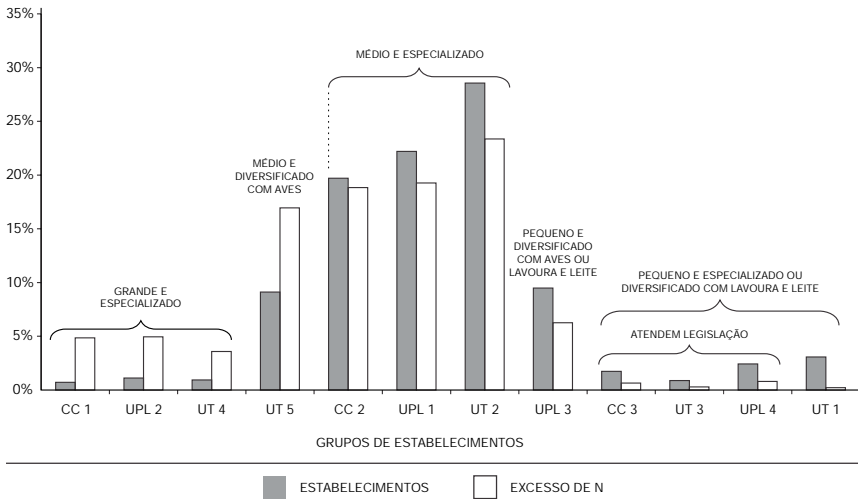


Figura 2. Participação dos grupos no número de estabelecimentos e no excesso de N sobre o total da região do Alto Uruguai Catarinense, em 2003.

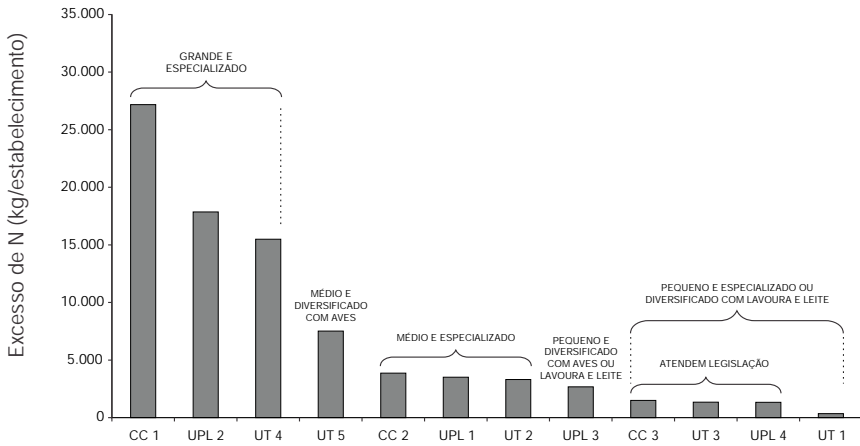


Figura 3. Excesso de N (kg/estabelecimento) nos grupos, na região do Alto Uruguai Catarinense, em 2003.

Assim, as características econômicas que implicam no aumento do excesso de N por estabelecimento são a grande escala de produção e a diversificação através do binômio suínos-aves. Por outro lado, as características econômicas associadas ao atendimento da legislação ambiental vigente sobre o tema são a pequena escala de produção e a especialização na suinocultura (não diversificado para aves, mas possivelmente com diversificação com lavoura). Os 374 estabelecimentos com maior excesso de N, que correspondem a 10% do total de estabelecimentos, apresentam um excesso de 5,2 mil t de N, que corresponde a 35% do total. Esses estabelecimentos estão na sua maioria nos grupos com maior escala (UPL 2, CC 1 e UT 4), com escala média mas com diversificação através do binômio suínos-aves (UT 5) ou no sistema de CC (CC 2 e CC 1).

CONCLUSÕES

Os fatores econômicos e organizacionais que determinaram os 12 grupos de suinocultores têm implicações para o balanço de nutrientes, a auto-suficiência em milho e o atendimento à legislação ambiental vigente em Santa Catarina. Os grupos com maior potencial poluidor segundo o critério aqui adotado, são aqueles que apresentam grande escala de produção suinícola ou que têm escala média mas são diversificados através do binômio suínos-aves. O sistema de produção em CC também apresenta maior potencial poluidor do que os sistemas multisítios (UPL e UT), mas isso ocorre porque envolvem todo o processo de produção de suínos, havendo a necessidade de uma análise ponderada por volume de carne produzida (o que não foi feito neste estudo). A tendência de aumento de escala na suinocultura brasileira aponta para o aumento no

potencial poluidor não apenas destes grupos, mas também entre os grupos mais numerosos.

Em termos do vínculo do estabelecimento, verifica-se maior presença dos integrados a agroindústrias entre os grupos com maior escala ou diversificados através do binômio suínos-aves, com exceção dos estabelecimentos em CC onde os associados a cooperativas são predominantes. Isso aponta para uma relação direta entre este tipo de vínculo e as dimensões econômicas que determinam maior potencial poluidor. Entretanto, deve-se ponderar que a integração é predominante na região. Além disso, há expressivo contingente de estabelecimentos independentes ou associados a cooperativas entre os grupos de maior potencial poluidor, ou seja, que também acompanharam os processos econômicos apontados.

Deve-se ressaltar que a legislação ambiental vigente em Santa Catarina não necessariamente se relaciona a um equilíbrio no balanço de nutrientes do estabelecimento (um indicador mais preciso de potencial poluidor).

Salienta-se que os resultados desta pesquisa referem-se ao ano de 2003 e que desde então mudanças vêm ocorrendo, sendo que algumas apontam para maior pressão sobre o meio ambiente. Deve ter aumentado o número de estabelecimentos nos grupos CC 1, UPL 2 e UT 4 em função do aumento de escala (Heiden et al., 2006; Miele, 2006). Além disso, o aumento na produtividade das matrizes do rebanho tecnificado de aproximadamente 13% entre 2003 e 2006 (Miele & Machado, 2006) elevou o rebanho em um mesmo estabelecimento em CC ou UPL, apesar de reduzir o número de reprodutores para o mesmo volume de produção. Por fim, o TAC vem

sendo implementando como um esforço conjunto para adequar os estabelecimentos suinícolas à legislação ambiental.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. L. do; FERREIRA, T. F.; MOREIRA, B. C.; MARCHI, S. L.; PEDROSO-DE-PAIVA, D. Regularização ambiental da atividade suinícola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: SDA/Epagri/FATMA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 6p. PNMA II - Projeto Suinocultura Santa Catarina. Convênio 2002CV/000002.

GUIVANT, J.; MIRANDA, C. As duas caras de Jano: agroindústrias e agricultura familiar frente à questão ambiental". *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, DF, v. 16, n. 3, p. 85-128, set./dez., 1999.

HEIDEN, F.; REITER, J. W.; ECHEVERRIA, L. C.; MONDARDO, M. Indicadores da evolução do setor agrícola catarinense - dados preliminares. Grupo de limpeza do LAC, agroindicadores. Disponível em: < <http://cepa.epagri.sc.gov.br/> >. Acesso em: 30 março 2006.

HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. V.; KUNZ, A.; RANGEL, K. A.; MENDES, G. L.; MATEI, R. M. Avaliação de um sistema compacto para o tratamento de efluentes da suinocultura. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 28p. (Embrapa Suínos e Aves. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 5).

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 24 abr. 2006.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 24 abr. 2006.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Preços. Disponível em: < <http://cepa.epagri.sc.gov.br/> >. Acesso em: 24 abril 2006.

KUNZ, A. ; HIGARASHI, M. M. ; OLIVEIRA, P. A. . Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil. *Cadernos de Ciências e Tecnologia*, Brasília, DF, v. 22, n. 3, p. 651-665, 2005.

MIELE, M. Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina. 2006. 286 p. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MIELE, M.; MACHADO, J. S. Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos – LSPS: metodologia Abipecs-Embrapa de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 25 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 104).

OLIVEIRA, P. A. V. (Coord.). Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. v.1. 109 p. Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA II.

PALHARES, J.C.P.; BARIONI JUNIOR, W.; JACOB, A.D.; PERDOMO, C.C. Impacto ambiental da concentração de suínos na microbacia hidrográfica do Rio Fragosos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 8p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 307).

PILLON, C. N., MIRANDA, C. R., GUIDONI, A. L., COLDEBELLA, A., PEREIRA, R. K. Diagnóstico das propriedades suinícolas da área de abrangência do Consórcio Lambari, SC: relatório preliminar. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 33p.

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. 4p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 343).

SEGANFREDO, M. A. Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo? Caderno de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v.16, p.129-141, 1999.

SOARES, I. J. O uso de dejetos de suínos como fertilizante do solo e o seu impacto ambiental no município de Jaborá-SC. 2003. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Universidade do Contestado, Concórdia, 2003.

TESTA, V. M. Desenvolvimento sustentável e a suinocultura do oeste catarinense: desafios econômicos, sociais e ambientais. In: GUIVANT, J.; MIRANDA, C. (Org.). Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura. Chapecó: Argos, 2004. p. 23-72.

WEYDMANN, C. L. ; CONCEIÇÃO, A. . Comparação da Produção Potencial de Dejetos na Produção Suinícola Integrada e Independente em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: SOBER, 2003. p. 1-9. Exportações, Segurança Alimentar e Instabilidade dos Mercados.

CAPÍTULO
5

BACTÉRIA VERDE
NO ORGANISMO DA
SUINOCULTURA:
SINAIS EMITIDOS
PELA COMUNICAÇÃO
NO ALTO URUGUAI DE
SANTA CATARINA

Jean Carlos Porto Vilas Boas-Souza

INTRODUÇÃO

A agropecuária mundial é comandada, atualmente, por um modelo muito claro. A regra é produzir o máximo de alimentos, a partir de técnicas de produção baseadas nas indústrias de insumos, com custos cada vez mais baixos e direcionados ao mercado internacional. O produtor deve se preocupar com a escala de produção, com possíveis barreiras sanitárias, com a aquisição constante das novas tecnologias desenvolvidas pelas indústrias, com os altos e baixos da Bolsa de Chicago e olhar para a sua propriedade como se ela fosse uma empresa. Quem não pensar desta maneira, está fora do negócio. O mundo rural de hoje parece estar assentado em verdades incontestáveis, mas não é. Ele, ao mesmo tempo em que impôs-se econômica e socialmente, criou em torno de si uma cultura para justificar-se.

O modelo que vigora na agropecuária mundial foi construído durante os anos 50. A Revolução Verde foi uma transformação na agricultura mundial baseada nas propostas do agrônomo norte-americano Norman Ernest Borlugh, que idealizou um sistema de produção intensiva de alimentos com o uso de máquinas, insumos químicos e sementes selecionadas. "A Revolução Verde criou a idéia de que a fertilidade do solo é produzida nas fábricas de substâncias químicas e que a produtividade agrícola só pode ser medida por meio de mercadorias vendidas" (Shiva, 2003, p. 77). No campo de interação em que se situa a agricultura, os poderes econômicos e político foram respaldados pelo poder cultural para fazer crer que a Revolução Verde era a única alternativa disponível para o meio rural. Para estabelecer-se no mundo inteiro, a Revolução Verde tachou de atrasados, ultrapassados, credices sem valor todos os demais conhe-

cimentos a respeito da agricultura. A dominação cultural da Revolução Verde ainda é tão acachapante que “[...] aqueles que não se ajustam à uniformidade são declarados incompetentes” (Shiva, 2003, p. 33).

Shiva (2003), também vê na Revolução Verde a explicação para parte dos problemas ambientais que o planeta enfrenta neste momento. Para a autora, o conceito do que não serve dentro do modelo agropecuário hegemônico é causa de um sério desequilíbrio ambiental.

A tecnologia de “melhoria da terra” mostrou ser uma tecnologia de degradação e destruição do solo. Como o aquecimento global, uma nova dimensão foi acrescentada à ação ecologicamente destrutiva dos fertilizantes químicos. Os fertilizantes à base de nitrogênio liberam óxido nitroso na atmosfera; este é um dos gases de efeito estufa que está causando o aquecimento global. Portanto, a agricultura química contribuiu para a erosão da segurança alimentar por meio da poluição da terra, da água e da atmosfera. (Shiva, 2003, p. 78)

Enquanto os setores hegemônicos do mundo globalizado acreditam que estão próximos de inventar a agricultura que não depende da terra e do clima, o movimento ambientalista prega com entusiasmo o desenvolvimento de práticas agrícolas agroecológicas e o reencontro do homem com a terra. Esse choque de discursos e intenções está presente especialmente no noticiário sobre agricultura e na comunicação rural, que oscilam entre as maravilhas prometidas pela tecnologia e os alertas feitos pelos ambientalistas. Na comunicação feita para o mundo agrícola vê-se com clareza tanto a monocultura mental denunciada por Shiva (2003) quanto a proposta de uma relação diferenciada com o meio ambiente, presente no apelo

mercadológico dos alimentos produzidos pelos métodos da agricultura ecológica.

O presente capítulo procura demonstrar que a suinocultura instalada no Alto Uruguai Catarinense¹, região que mais produz alimentos em Santa Catarina e que responde sozinha por 13% do Produto Interno Bruto Agropecuário do Estado, segue o modelo instalado pela Revolução Verde. Deste modelo brotam vários problemas ambientais, que encontram uma cultura que os legitima, propagada especialmente pelos veículos de comunicação de massa existentes na microrregião e pela comunicação relacionada aos atores da atividade. Por mais paradoxal que possa parecer, é dentro do mesmo processo simbólico que reflete o modelo agrícola instalado na região que se apresentam possibilidades de mudança. A comunicação que circula pela região exhibe sinais de que a suinocultura pode assumir uma nova relação com o meio ambiente.

O MUNDO DA SUINOCULTURA NO ALTO URUGUAI

A suinocultura é um dos segmentos da agricultura em que mais se ouvem vozes chamando atenção para a conservação ambiental. E, paradoxalmente, é uma das atividades agrícolas que apresenta elevado impacto ao meio ambiente. O manejo incorreto dos dejetos

¹O Alto Uruguai Catarinense é uma das microrregiões que compõem o Meio-Oeste de Santa Catarina. É formada por 16 municípios (Concórdia, Alto Bela Vista, Arvoredo, Xavantina, Seara, Itá, Lindóia do Sul, Paial, Ipumirim, Arabutã, Peritiba, Ipira, Piratuba, Presidente Castello Branco, Jaborá e Irani) e possui uma população de 164 mil pessoas.

suínos é uma ameaça constante à qualidade de vida nas regiões que concentram a produção de suínos, como é o caso da região do Alto Uruguai Catarinense. Produzir carne em equilíbrio com o meio ambiente com retorno econômico, passou a ser, especialmente na última década, bandeira de todas as partes envolvidas com a atividade, de agroindústrias a ambientalistas. Mesmo que na prática a poluição continue do mesmo tamanho, do ponto de vista cultural, todavia, existe uma mudança importante em andamento no mundo da suinocultura.

Criar suínos faz parte da formação histórica, cultural, social e econômica da região, habitada até o início do século passado, primeiramente, por índios e depois por caboclos, que por sua vez viviam da agricultura de subsistência e da extração da erva-mate. A chegada das companhias colonizadoras, na década 10 do século passado, logo após com a construção da Ferrovia São Paulo - Rio Grande, estrada de ferro que ligava a capital paulista a Santa Maria, no Rio Grande do Sul, fez com que o Alto Uruguai passasse por uma grande transformação. Os caboclos, gradativamente, foram perdendo a terra que ocuparam sem o amparo de documentos de posse.

Segundo Rossetto (1989), os caboclos foram substituídos por colonos gaúchos descendentes de primeira geração de imigrantes vindos da Itália e Alemanha e por imigrantes oriundos diretamente da Europa (Rossetto, p.18, apud Marchesan, 2003, p.40). É notória a forma de relacionamento com o meio ambiente escolhida pelos colonos. Desde o princípio, a intenção era explorar ao máximo os recursos naturais em nome do progresso. D'Angelis, ao analisar o modelo colonizador instalado na região, afirmou que "[...] diante dos interesses econômicos não havia perspectiva ecológica, nem direitos histó-

ricos, nem respeito humano que valesse a pena ser considerado: o Oeste Catarinense foi devastado, tanto física como culturalmente” (D’Angelis, 1992, p. 210, apud Marchesan, 2003, p. 41).

Encerrado o momento mais lucrativo do ciclo da madeira, ao final da década de 30, os colonos instalados no Alto Uruguai inauguraram um novo período. Foi nos anos 40 que surgiram as primeiras agroindústrias na região, que viriam a se transformar em conglomerados nacionais décadas mais tarde. Todas nasceram com o intuito de industrializar a carne suína e grãos como o milho e o trigo. O principal produto vendido pelas agroindústrias da época era gordura animal, utilizada em larga escala no país para a conservação e preparo da carne in natura. Bosisio et al (2003, p. 29) afirmam que “[...] a grande virada na industrialização dos suínos ocorreu na década de 50, com a introdução dos óleos vegetais em substituição à gordura animal e a expansão da eletricidade que reduziu a importância da banha na conservação da carne”.

O crescimento acelerado das agroindústrias, especialmente a partir da década de 70, teve como sustentáculo o modelo integrado de produção de suínos. Na integração de suínos, a empresa faz um contrato com o produtor, que pode atuar nas modalidades produtor de leitões, terminador ou ciclo completo². A empresa fornece os animais (há casos, em menor escala, que os animais são do

² Hoje, o sistema de integração entrou numa fase de divisão de tarefas entre os produtores para maximizar os resultados. Os produtores de leitão são especializados na inseminação das fêmeas (pelo método natural ou artificial), gestação, parto e criação dos animais a até aproximadamente 40 dias de vida. Já o terminador recebe os animais com cerca de 40 dias e os cria até os 120 dias, quando entregues para abate com aproximadamente 100 kg. A preferência da indústria é pela divisão entre produtores de leitão e terminadores porque se acredita que a especialização é a mais indicada para pequenos produtores, como é o caso da maioria dos suinocultores integrados no Alto Uruguai.

suinocultor), a assistência técnica e ainda revende rações e medicamentos. A carga do agricultor fica a entrega do animal dentro de determinado prazo e quesitos de qualidade. Para Goularti Filho (2002, p. 315), “[...] o pequeno produtor passa a ser explorado como um trabalhador qualquer, pois o excedente gerado é expropriado pelo grande capital. É uma subordinação real. Na verdade, os integrados tornaram-se integrados indiretos”.

Outra consequência do sucesso do sistema de integração foi a concentração. Na medida em que aumentou a produção de carne suína em Santa Catarina, diminuiu o número de frigoríficos.

Ao mesmo tempo em que há um aumento no abate de suínos em Santa Catarina nos anos 60 - passando de 617 mil cabeças, em 1960, para 1.261 mil, em 1970, e 3.882 mil cabeças em 1980 [...] – inicia-se um forte processo de centralização em favor das cinco maiores marcas. Em 1968, os quatro maiores frigoríficos eram responsáveis por 66,6% do abate total de suínos no Estado, percentual que em 1978 aumentou para 70,5%; e em 1984 para 90,8% (Goularti Filho, 2002, p. 310).

A concentração também aconteceu nas propriedades rurais.

Testa et al. (1996) apontam que:

[...] em 1980, havia 67.000 suinocultores no oeste catarinense, sendo apenas 3.860 integrados; em 1985, esse número foi reduzido para 45.000, e o número de integrados aumentou para 18.232; e em 1990 já eram 30.000 suinocultores e 24.000 integrados. (Testa et al., 1996, apud Goularti Filho, 2002, p. 316).

Hoje, a quantidade de produtores de suínos se reduziu ainda mais. No dia 18 de março de 2005, na coluna Informe Suíno, publicada na página B-1 do jornal A Notícia, de Joinville, o presidente da Associação Catarinense dos Criadores de Suínos, Wolmir de Souza, afirmou que:

[...] a suinocultura catarinense está totalmente alicerçada no sistema de integração. Atualmente, o Estado possui 9.271 produtores integrados e apenas 472 independentes. “O modelo de integração não é ruim e foi, em grande parte, responsável pelo desenvolvimento tecnológico da suinocultura catarinense”, afirma Wolmir. “Agora, em muitos casos, o sistema de integração precisa de ajustes. Tem que ser bom tanto para o produtor quanto para a agroindústria”, completa. (Informe, 2005).

A quantidade de suinocultores evoluiu no sentido inverso da capacidade de produção. Dos 67 mil produtores de suínos de 1980 em Santa Catarina, restam hoje na atividade apenas 14,5%. Já a produção de suínos do Estado, que em 1980 era de 4,43 milhões de cabeças (Santos Filho, Chiuchetta e Talamini, 2000), fechou o ano de 2003 em 7,88 milhões de cabeças (ICEPA, 2005), crescimento pouco inferior a 100%. Ou seja, em 23 anos a capacidade de produzir suínos em Santa Catarina dobrou utilizando-se de apenas um sexto do número de suinocultores que existiam em 1980.

Não há dúvida de que, observando apenas a sua trajetória econômica, a agroindústria ligada à produção de suínos, no Alto Uruguai e no restante do Oeste de Santa Catarina, alcançou resultados notórios, admirados pelo restante do país. Empresas como a Sadia, que surgiu em Concórdia em 7 de junho de 1944 e tornou-se a maior empresa da América Latina no processamento de carne de suínos e aves, são provas materiais consistentes do acerto do modelo

econômico implantado na região. Mas a busca incessante do êxito monetário trouxe prejuízos, especialmente ambientais.

A SUINOCULTURA DO PONTO DE VISTA DA COMUNICAÇÃO

Nos sistemas de comunicação atuantes no Alto Uruguai³, os dejetos suínos percorreram um caminho um pouco diferente. No sistema estatal de comunicação, os órgãos públicos federais, estaduais e municipais que pesquisam e prestam assistência técnica na área da suinocultura só foram dar real importância ao tema nos anos 90. Segundo o engenheiro agrônomo e extensionista rural da Epagri em Concórdia, Zemiro Massotti, que desde 1984 tem a incumbência de repassar informações aos produtores da região, a comunicação sobre os dejetos passou a ser intensa recentemente.

Desde o início dos anos 80, nós repassávamos algumas informações sobre a questão dos dejetos. No entanto, falando francamente, até meados dos anos 90 o dejetos suíno era visto apenas como um estorvo, algo que era ignorado sempre que possível. Como a poluição chegou a um ponto insustentável, todos passaram a dar mais atenção ao tema, inclusive empresas como a Epagri. Porém, não há dúvida que os órgãos estatais que atuam na suinocultura foram atropelados pela realidade, em relação à

³Este capítulo define como sistemas de comunicação mais relevantes quanto à emissão de informações voltadas para o impacto ambiental provocado pelos dejetos suínos no Alto Uruguai catarinense: a) estatal (que envolve os órgãos públicos federais, estaduais e municipais que pesquisam e prestam assistência técnica na área da suinocultura); b) empresarial (representada pelos sistemas de fomento agropecuário das agroindústrias e associações de produtores); c) de massa (composta pela mídia em geral).

preocupação de comunicar sobre o tema. E ainda estamos longe de termos as condições para fazermos um trabalho exemplar (Massotti, 2005⁴).

Outro exemplo do segmento estatal é a Embrapa Suínos e Aves. A empresa de pesquisa mantida pelo governo federal sempre manteve uma política de publicações sobre os mais variados temas envolvendo a suinocultura. Após a primeira versão do Plano Diretor da Embrapa Suínos e Aves – documento que define para os quatro anos subseqüentes as prioridades de pesquisa da unidade –, em 1996, as questões ambientais relacionadas com a suinocultura passaram a ser vistas como prioridade. Entre os procedimentos adotados pela Embrapa Suínos e Aves para abordar a questão estava a difusão das tecnologias voltadas para o manejo correto dos dejetos suínos via Internet.

A página eletrônica da empresa estatal disponibiliza gratuitamente o maior acervo do país sobre dejetos suínos. Na categoria meio ambiente existem 172 publicações, nos formatos de boletins de pesquisa, circulares técnicas, comunicados técnicos, instruções técnicas para o suinocultor, anais de simpósios da Embrapa Suínos e Aves, teses e dissertações de mestrado ou doutorado, palestras em anais de simpósios externos e folderes. Ainda é possível comprar livros editados pela Embrapa sobre o assunto pela Internet. Apesar da página eletrônica não oferecer um sistema de busca minucioso, é possível encontrar material técnico farto para quem deseja, principalmente, conhecer quais as tecnologias disponíveis para manejar os dejetos suínos.

⁴ Depoimento ao autor, 24/03/2005, Concórdia

Se o sistema estatal só foi adotar estratégias de comunicação sobre os dejetos suínos em meados dos anos 90, no sistema empresarial até hoje não existem iniciativas claras para difundir informações a respeito do assunto. Nos fomentos agropecuários das agroindústrias as informações circulam de maneira pontual, por meio dos técnicos e de veículos de comunicação, como jornais e programas de rádio voltados para os integrados de cada empresa, sempre que há a necessidade de repassar algo sobre o assunto. Porém, o trato da questão ambiental sempre está um degrau abaixo da comunicação direcionada ao retorno econômico da atividade.

Os produtores de suínos comunicam ainda menos sobre a questão dos dejetos de suínos. Eles se manifestam sobre o assunto principalmente através da Associação Catarinense dos Criadores de Suínos, que mantém uma página eletrônica na Internet.

Os dejetos suínos são tema recorrente nas notícias divulgadas pela página eletrônica desde que ela ingressou na rede mundial de computadores, em 2002, sempre procurando ressaltar a opinião dos representantes dos produtores em relação às discussões sobre o impacto ambiental provocado pela atividade. Entretanto, o esforço comunicativo da associação não vai além da intenção de tornar público para a sociedade o que pensam os produtores.

O sistema de comunicação de massa existente no Alto Uruguai, composto por emissoras de rádio e jornais – não existem emissoras de televisão de sinal aberto ou sites informativos comerciais radicados nos municípios da região – reage ao sabor dos acontecimentos, dando quase sempre mais espaço para os fatos próximos do noticiário policiais do que ao conteúdo que possa

levar a algum nível de conscientização sobre o tema. São comuns os relatos a respeito de derramamento de dejetos suínos em rios, normalmente apoiados em registros feitos pela Polícia Ambiental, como o que ocorreu no dia 8 de agosto de 2004, em Linha Fazendinha, interior de Concórdia. A Rádio Rural, de Concórdia, noticiou assim o fato:

A Polícia Ambiental registrou na comunidade de Linha Fazendinha derramamento de dejetos suínos em curso de água. Foi constatado também a mortandade de peixes de várias espécies. O soldado Enoir Bedin afirma que o responsável pelo crime ambiental será acionado na justiça. (DERRAMAMENTO de dejetos suínos em Fazendinha, 2005).

As pautas que abordam o problema dos dejetos suínos também se originam dos eventos ou debates abertos pelo poder público, empresas de pesquisa, agroindústrias ou produtores. Raramente algo é divulgado por iniciativa dos meios de comunicação, mesmo nos últimos anos, quando o noticiário foi inundado por temas como os programas ambientais implantados na região ou do termo de ajuste de condutas da suinocultura. Os meios de comunicação, apesar de afirmarem possuir uma programação voltada aos interesses da comunidade, vêem como seu papel apenas a abertura de espaço para quem deseja falar sobre o assunto, sem exercer uma atitude crítica, de exposição do contexto ou educativa sobre o conteúdo relacionado aos dejetos suínos.

Observando a evolução da atividade e o comportamento dos sistemas de comunicação é possível delinear também uma trajetória cultural dos dejetos suínos no Alto Uruguai. No início da suinocultura industrial na região, nos anos 50, os dejetos eram quase invisíveis.

Eles não significavam nenhum ganho econômico e também não representavam uma ameaça ao meio ambiente, já que a capacidade de suporte de rios e terras era superior à quantidade de esterco gerada pelo rebanho de suínos instalados na região. Outra diferença importante no que diz respeito ao meio ambiente era o modelo de criação, que produzia pouco dejetos líquidos. Segundo Cláudio Rocha Miranda, também pesquisador da Embrapa Suínos e Aves e que atuou durante 10 anos no setor de difusão de tecnologia na unidade da empresa instalada em Concórdia, até meados dos anos 70, os dejetos só eram lembrados quando se pregava a associação de atividades dentro da propriedade.

Nos anos 80, quando claramente a suinocultura praticada na região passou a ser encarada como uma variável ambiental considerável, o que antes era uma alternativa de integração dentro da propriedade ganhou o rótulo de problema, de limitação para os ganhos que a atividade poderia obter. Os dejetos suínos ganharam o estigma de “vilões” da suinocultura. O noticiário dos meios de comunicação de massa, normalmente limitado ao registro dos estragos ambientais provocados pelos dejetos suínos nos rios, sem a exposição das reais causas da questão, ajudou a perpetuar a percepção de que a poluição ambiental parecia algo externo à suinocultura. A comunicação rural e de massa a respeito das questões ambientais envolvendo a atividade serviu sempre mais para legitimar o próprio modelo agrícola gerador de poluição do que para realmente implantar um novo modelo de relacionamento com o meio ambiente.

Por essa abordagem, é razoável supor que a monocultura mental elaborada por Shiva (2003) se encaixa perfeitamente no mundo da suinocultura no Alto Uruguai. No instante em que a suinocultura se

industrializou, apareceu na região a figura dos agentes difusores de um modelo voltado para a extração crescente de lucro. Dentro desse objetivo, a cultura propagada por esses agentes, que podem ser definidos como os donos e dirigentes das agroindústrias radicadas na região, políticos e líderes empresariais dos segmentos associados à produção de suínos, tratou de inviabilizar as outras alternativas de produção de suínos. A dominação cultural tornou-se extremamente rígida a partir da criação dos fomentos agropecuários, que gerou uma relação de dependência tecnológica, financeira e cultural quase insuperável do suinocultor em relação às agroindústrias.

O espaço de negociação de conhecimentos praticamente desapareceu. Os produtores passaram a ter a opção de seguir as recomendações dos técnicos ou procurar outra agroindústria para entregar os suínos. Um exemplo desse desequilíbrio de poder refere-se ao modelo de criação de suínos. A partir da década de noventa a Embrapa Suínos e Aves tentou difundir a criação de suínos ao ar livre e de suínos sobre cama. As duas proposições não foram aceitas pelas agroindústrias e acabaram não sendo adotados pelos produtores. A grande maioria dos suinocultores não vê outra forma de produzir se não aquela ditada pelas agroindústrias, que, por sua vez, definem os rumos que a suinocultura vai tomar na região dentro do que orienta o mercado agrícola mundial.

A cultura legitimadora do modelo suinícola adotado no Alto Uruguai resume-se numa expressão largamente usada pela população. No decorrer das décadas, a frase sempre dita no momento em que alguém questionava ou estranhava o cheiro forte do dejetos suíno presente em quase todos os cantos da região, seja no interior ou na

cidade, seja pela proximidade de uma propriedade rural ou pela passagem de um caminhão carregado com animais que seguem para o abate, é a seguinte: “isso não é cheiro de porco, é o cheiro do dinheiro”. A tradução dessa frase é de que acima dos incômodos gerados pelo modo de produzir suínos que a região escolheu está o resultado financeiro, bálsamo para todos os odores, depredações do patrimônio natural ou atentados contra a qualidade de vida dos moradores da região.

Os dejetos suínos são, assim, um grande problema ambiental no Alto Uruguai de Santa Catarina pelos seguintes motivos:

- a) a evolução da atividade através do confinamento dos animais fez com que fosse adotado um modelo que gera dejetos líquidos e possui um alto poder poluente;
- b) o caminho econômico escolhido pela atividade foi o da concentração, no que diz respeito à produção e à industrialização; assim, o rebanho catarinense de suínos aumentou bastante em poucas regiões, uma delas a do Alto Uruguai;
- c) a cultura propagada pelos agentes com maior poder dentro do mundo da suinocultura legitimou a adoção de um modelo que busca apenas o lucro, não importando o custo ambiental e social resultante;
- d) como o econômico sempre foi a única instância realmente levada em consideração por todos os agentes dentro do mundo da suinocultura, o gasto em proteção e recuperação ambiental sempre foi visto como um aumento de custos e, portanto, um empecilho para a obtenção dos lucros pretendidos;

- e) a maior parte dos consumidores sempre exigiu uma carne de qualidade e cada vez mais barata, sem se preocupar com o custo ambiental e social desse seu desejo;
- f) os órgãos fiscalizadores nunca aplicaram com rigor a legislação ambiental.

A soma de todos esses fatores fez dos dejetos suínos um problema aparentemente insolúvel no Alto Uruguai. Só que nos últimos anos surgiram motivos para uma visão menos pessimista. Do ano 2000 em diante, programas ambientais financiados pelo Banco Mundial, com a participação do governo federal, governo estadual, prefeituras, organizações não governamentais, empresas de pesquisa e extensão rural, produtores e agroindústrias, desencadearam no Alto Uruguai catarinense um debate mais abrangente sobre a questão dos dejetos suínos. O Termo de Ajustamento de Condutas da Suinocultura Catarinense seguiu na mesma direção. A presença dos programas ambientais e do termo, por si só, já serviram para alargar a complexidade da questão ambiental no Alto Uruguai.

Em 28 de fevereiro de 2005, o Termo de Ajustamento de Condutas⁵ da Suinocultura Catarinense cumpriu mais uma etapa importante. Essa foi a data limite para que os produtores protocolassem junto ao Ministério Público os projetos de intervenção ambiental na propriedade, documento sem o qual não é possível aderir ao Termo.

⁵ Um livro lançado em março de 2005, parceria entre a Embrapa Suínos e Aves e a Editora Universitária Argos, ajuda a entender os fatores que explicam o problema ambiental dos dejetos suínos. "Desafios para o Desenvolvimento Sustentável da Suinocultura: uma Abordagem Multidisciplinar" é resultado de um projeto de pesquisa do Núcleo de Meio Ambiente da Embrapa Suínos e Aves, que organizou palestras e apresentações de trabalhos sobre o tema feitas nos últimos anos.

Ao lado do Termo de Ajustamento de Condutas da Suinocultura Catarinense estão outras três iniciativas que pretendem corrigir os estragos decorrentes do manejo inadequado dos dejetos suínos. Uma delas é a segunda edição do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), de iniciativa do Ministério do Meio Ambiente e Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Santa Catarina, com a participação de 20 instituições públicas e privadas. A proposta do programa é implantar um modelo de gestão ambiental nas propriedades produtoras de suínos existentes nas bacias hidrográficas dos rios Fragosos, em Concórdia, e Coruja/Bonito, em Braço do Norte, dois municípios catarinenses com grande produção de suínos. O Ministério do Meio Ambiente pretende ter a experiência do PNMA como referência para outras regiões do país que também tenham problemas ambientais provocados pelo manejo inadequado dos dejetos suínos.

O Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (Prapem/Microbacias 2) é um projeto do governo de Santa Catarina e tem como objetivo “promover o alívio à pobreza rural através de ações integradas que visam ao desenvolvimento econômico, ambiental e social do meio rural catarinense, de forma sustentável e com a efetiva participação dos atores envolvidos” (Projetos, 2005). O Microbacias 2, como é mais conhecido o projeto, envolve 880 microbacias hidrográficas, distribuídas em 293 municípios, que correspondem a aproximadamente metade das microbacias existentes em Santa Catarina. A meta do projeto é trabalhar com 105 mil famílias, num total de 450 mil pessoas. Ele iniciou em 2003 e vai até 2008.

Já o Projeto de Gestão Ambiental Rural⁶ (Gestar), parceria de R\$ 2 milhões entre o Ministério do Meio Ambiente e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), atende 43 comunidades rurais e 900 famílias de agricultores. O Gestar trabalhou somente a organização das famílias de agricultores. A meta do programa foi tentar mostrar aos produtores como eles podem sobreviver com dignidade no meio rural e, ao mesmo tempo, recuperar o meio ambiente. O foco ambiental do projeto é o rio Ariranha, que passa por seis municípios do Alto Uruguai e é considerado o mais poluído do Brasil por dejetos suínos.

Merece destaque ainda o Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental Participativa do Alto Uruguai Catarinense, chamado pelo nome fantasia de Consórcio Lambari e criado no dia 1º de junho de 2001. O Consórcio congrega as 16 prefeituras da região e tem como objetivo desenvolver programas de gestão que conjuguem desenvolvimento social e econômico com sustentabilidade ambiental. O Consórcio teve papel decisivo no Termo de Ajuste de Condutas da suinocultura até agora e transformou-se no mais representativo fórum voltado para as questões ambientais na região.

A soma dos programas PNMA II, Microbacias II e Gestar com o Termo de Ajuste de Condutas da suinocultura e o Consórcio Lambari gera uma intervenção não apenas ambiental. Há uma inequívoca nova cultura se formando no Alto Uruguai. Ou melhor: há um nítido sinal de que o organismo social pulsante na região já foi infectado por uma

⁶ Esse programa foi encerrado no final do ano de 2006, sem ter atingido boa parte dos resultados pretendidos, devido a problemas no repasse dos recursos.

bactéria verde, que, aos poucos, poderá mudar radicalmente a forma como o mundo da suinocultura se relaciona com o meio ambiente. Diante do problema ambiental que a atividade ainda gera, tal perspectiva posiciona-se como excessivamente otimista. Porém, não há como deixar de acreditar em avanços se o parâmetro for o passado. Em nenhum momento da história do Alto Uruguai o meio ambiente esteve tão em evidência quanto agora. E em nenhum outro momento também formaram-se tantas parcerias institucionais e financeiras para realmente alterar o cenário ambiental da região.

No futuro será fácil ver em que momento a cultura que impregna o mundo da suinocultura, dominada até então apenas pela busca do lucro, começou a ser contaminada por uma nova cultura. Bastará reconhecer o período em que prefeitos se uniram para compor um consórcio ambiental, em que agroindústrias aceitaram financiar a intervenção ambiental em propriedades rurais, em que suinocultores admitiram que não poderiam mais continuar trabalhando sem licença ambiental, em que o Ministério Público resolveu exigir a legislação ambiental de uma vez por todas, em que a sociedade entendeu que é preciso pagar um preço pela conservação do meio ambiente.

Quem fizer uma retrospectiva histórica da atividade verá também que as mudanças, na época, foram feitas com a intenção de preservar o dinheiro gerado pela produção e industrialização dos suínos. Só que, sem que a maioria percebesse, as concessões feitas tendo em vista o meio ambiente geraram avanços irreversíveis, que contaminaram as novas gerações e abriram a possibilidade de que décadas de agressões ao meio ambiente fossem substituídas pela noção de que é preciso encontrar uma forma de buscar o lucro sem a destruição do

espaço onde ele é gerado.

Na definição dos instrumentos que permitiram a instalação de novos valores no mundo da suinocultura estará a comunicação. Ficará fácil também descrever que as iniciativas que mudaram a atividade no Alto Uruguai tiveram na comunicação um princípio balizador e uma prática aglutinadora. Admitir-se-á que o início da solução deveu-se à clara exposição dos fatores que fizeram o problema surgir. Não que naquele momento se contava tudo, entretanto, somente o fato de manter a questão dos dejetos sempre presente nos meios de comunicação e demais espaços de discussão pública contribuiu imensamente para que novas idéias provocassem, lentamente, mudanças importantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Alto Uruguai Catarinense, já circulam bactérias verdes pelo organismo da suinocultura. As notícias sobre o Termo de Ajustamento de Condutas da atividade, as informações levadas pelos técnicos vinculados a programas ambientais, como o Programa Nacional de Meio Ambiente, ou a cobertura que os meios de comunicação de massa dão à questão dos dejetos suínos cumprem o papel de lentamente mostrar as mudanças pelas quais a atividade, inadiavelmente, deve passar. Na prática, os avanços são tênues ainda. Porém, as novas mensagens ambientais que entraram em circulação nos sistemas de comunicação existentes na microrregião possuem um grande potencial para o surgimento de uma nova postura por parte dos envolvidos com a suinocultura diante do meio ambiente.

Querendo ou não, todos os atores da atividade estão sendo impedidos a falar mais sobre o manejo dos dejetos suínos, principal ameaça ambiental oriunda da suinocultura. A discussão é mais forte no Alto Uruguai Catarinense, mas atinge, pelo fato da região ser um centro de excelência na produção de suínos, o restante do país. Essa comunicação quase que forçada sobre o assunto, em virtude dos vários movimentos de discussão e ação sobre o tema, levam empresas, produtores e órgãos públicos a assumirem publicamente responsabilidades que até hoje relutaram. Por mais de 30 anos, os dejetos suínos pareceram não ser de ninguém. Hoje, já se admite que a responsabilidade pelo dejetos é de quem o gera, ou seja, os produtores e as indústrias.

São expostos ainda argumentos que defendem a divisão de responsabilidade com quem se beneficia pelos impostos gerados pela atividade, ou seja, os governos municipal, estadual e federal, e com os consumidores beneficiados nas últimas décadas pela oferta de produtos cada vez mais saudáveis e baratos, sem cobrar o custo ambiental desse progresso.

Nos últimos dois anos, o debate sobre a questão dos dejetos suínos que rompeu os gabinetes e laboratórios de pesquisa foi decisivo para que, pela primeira vez, fossem aplicadas medidas que realmente pudesse controlar os estragos ambientais provocados pela atividade. Os episódios recentes confirmaram a contribuição que a comunicação deve necessariamente dar na solução dos problemas ambientais. Tornar públicas as diversas posições sobre o assunto, informar, esclarecer, contextualizar são ações imprescindíveis para que um segmento assimile suas responsabilidades e admita que precisa adotar outra convivência com os recursos naturais.

Assim como a suinocultura no Alto Uruguai catarinense, a humanidade encontrou os limites dos recursos naturais. Muitos avisos cotidianos mostram que é urgente a opção por um novo paradigma que inclua o meio ambiente na vida das pessoas. O modelo de sociedade baseado no consumo crescente de bens duráveis dá provas diárias de que é incompatível com a preservação da teia da vida, sem a qual a vida no planeta certamente sucumbirá, levando junto consigo a espécie humana. A monocultura mental citada por Shiva (2003) precisa ser rompida. A reconversão do olhar sugerida por Araújo (2000) deve se estabelecer. O futuro depende da assinatura de um novo contrato, de acordo com Serres (1990). Algumas das mensagens que circulam pelos sistemas de comunicação mundiais e locais permitem alimentar a esperança de que está em curso a formação de um homem dotado de uma cultura que equipare a importância entre o usufruir e o preservar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. *A reconversão do olhar: prática discursiva e produção dos sentidos na intervenção social*. São Leopoldo (RS), Ed: Unisinos, 2000. 280 p.

BOSÍSIO, A.; LODY, R.; SOUZA J. V. P.C.; *Culinária suína no Brasil: qualidade do campo à mesa*. Rio de Janeiro : Editora Senac Nacional, 2003. 152 p.

DERRAMAMENTO de dejetos suínos em Fazendinha, 2005. Disponível em: <<http://www.radiorural.com.br/2004/interno.php?p=11&G2C=4.6968460083008E-05>>. Acesso em: 21 abril. 2005.

GOULARTI FILHO, A. *Formação econômica de Santa Catarina*. Florianópolis : Cidade Futura, 2002.

INFORME Suíno. A Notícia., Joinville, 18 mar. 2005. pB1.

MARCHESAN, J. *A questão ambiental na produção agrícola: um estudo sócio histórico-cultural no município de Concórdia (SC)*. Ijuí : Ed. Unijuí, 2003. 232 p.

PROJETOS. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/projetos/convenio_microbaciasII.htm>. Acesso em: 27 março 2005.

SANTOS FILHO, J. I., CHIUCHETTA, O; TALAMINI, D. T. *A suinocultura na virada do milênio*. Disponível em <<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2000/artigo-2000-n040.html;ano=2000>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

SERRES, M. *O contrato natural*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

SHIVA, V. *Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo: Gaia, 2003. 240 p.

ICEPA. *Tabelas de produção de carnes* Disponível em: <<http://www.icepa.com.br.>>. Acesso em: 25 março 2005.

CAPÍTULO

6

O TERMO DE
AJUSTAMENTO DE CONDUTAS
DA SUINOCULTURA
DA REGIÃO DO ALTO URUGUAI
CATARINENSE

Cláudio Rocha de Miranda

INTRODUÇÃO

Apesar da 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 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 & 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.

Esse 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 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 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.

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 Público¹ (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

¹ 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, defendendo a justiça, a democracia e a sociedade. Por sua vez, em seu artigo 128, estabelece que o Ministério Público abrange o Ministério Público da União e os Ministérios Públicos dos Estados.

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 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.

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 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).

ETAPAS DO TAC

O TAC da suinocultura, para efeitos de apresentação deste capítulo, 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.

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 Herculano, 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 compunham a cadeia suinícola (produtores, Governo do Estado, prefeituras, Consórcio Lambari, entidades de ensino, pesquisa, extensão 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 um dos temas considerados como prioritários para a atuação do Consórcio.

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, e outros três da região da AMMOC (Lacerdópolis, Capinzal e Ouro), 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 na 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 licença 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 a localização inadequada das instalações (71%), ou seja, a maior parte das propriedades possuía dois ou mais fatores restritivos.

Além das propriedades licenciadas (8,3%), 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 1994-1996, cerca de 90% das propriedades integradas da região haviam obtido licenciamento². 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 de 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 a 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 processos 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

² 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 a licença I (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 a base do trabalho extensionista.

Além disso, muitos técnicos optaram por desconsiderar determinados aspectos da legislação ambiental por discordarem do rigor desta, 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.

A TERCEIRA FASE: A EXPLICITAÇÃO DO CONFLITO

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 possuía 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 arcavam 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 e que viu no TAC uma oportunidade de reivindicar que as agroindústrias assumissem uma responsabilidade maior na questão do manejo dos dejetos.

Outro fator decisivo que estimulou a ACCS a exigir 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 participação mais ativa das agroindústrias nessa questão.

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 dezenas 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 (Empresas tem de dividir o custo da poluição, 2003)³.

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.

³ Essa visita aconteceu na data de 18 de novembro de 2003 e tinha como objetivo conhecer os problemas causados pelos dejetos suínos no Oeste de Santa Catarina, bem como as ações desenvolvidas pelo Projeto de Gestão Ambiental Rural (GESTAR).

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 estavam 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 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 2004 foi assinado o Termo de Ajustamento 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 (Santa Catarina, 2004).

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 do que se imaginava.

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?

O que significa então sustentabilidade ambiental na atividade suinícola para os diferentes atores que estão envolvidos nesse Comitê? 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.

A PERCEPÇÃO DOS DIFERENTES ATORES

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 e diversas outras entidades públicas relacionadas a questão ambiental com o objetivo de contribuir para a preservação dos mananciais do Estado e reverter os quadros de degradação constatados. As situações visadas 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 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 legais⁴, preenchem as condições para que o maior problema ambiental do meio rural constitua-se numa das ações centrais do Ministério Público Estadual.

⁴ 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

AS AGROINDÚSTRIAS

É indiscutível que as agroindústrias evoluíram na sua preocupação ambiental quando comparadas as posturas atuais com as anteriores. Algumas, inclusive, preparam-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.

As agroindústrias, apesar de agirem sob a cobertura legal do Sindicarne, não apresentaram uma posição uniforme em relação à questão ambiental, adotaram 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 reativamente ante a questão ambiental, quer seja devido ao 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 integração de 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 integrado 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. 20), não demonstram uma preocupação mais efetiva quanto ao destino final que será dado aos dejetos gerados no processo produtivo.

Em síntese, 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.

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 no 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 saído do meio dos pequenos suinocultores familiares.

A nova diretoria da ACCS⁵, 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 pre-

⁵ 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.

gando 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, deveria 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.

Assim, 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.

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.

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 e acabam sofrendo ações trabalhistas, acionadas por operadores das máquinas, o que as colocam até em situação de insolvência.

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.

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.

Até mesmo porque a grande maioria da população regional parece preferir 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.

A ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA EPAGRI

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 nas 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 o adubo orgânico pode proporcionar.

Para boa parte dos técnicos a problemática dos dejetos é vista como o resultado 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.

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.

A PESQUISA AGROPECUÁRIA: O PAPEL DA EMBRAPA

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.

A FATMA

Para a FATMA⁶, por um lado, o TAC representou um importante avanço, pois obrigou suinocultores e agroindústrias a 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.

⁶ A Fundação do Meio Ambiente – FATMA é juridicamente uma fundação pública, vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, sem fins lucrativos, instituída pelo Decreto nº 662, de 30 de julho de 1975.

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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 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; 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 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.

Assim, 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.

REFERÊNCIAS

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 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.

EMPRESAS tem de dividir custo da poluição. *A Notícia*, Joinville, 14 dez. 2003. Entrevista de Domingo, Geral. Disponível em : <<http://www1.an.com.br:8000/2003/dez/14/index.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2003.

FRANCO H. M; TAGLIARI, P. SC prepara-se para enfrentar seu maior problema ambiental. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.7, n2, p14-18 jun.1994

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, 20., 1996, Caxambú. *Anais*. Caxambú: Associação Nacional dos Pós –Graduados em Ciências 1996.

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, set./dez., 1999. p.85 – 128

HANNINGAN, J. Environmental sociology. A social constructionist perspective. Londres: Routledge; JOKIKEN, P. " The development of agricultural pollution control in Finland" In: *Sociologia Ruralis*, Vol. XXXV, N. 2: 206- 227. 1995.

LINDNER, E. A. *Diagnóstico da suinocultura e avicultura em Santa Catarina*. Florianópolis: FIESC-IEL, 1999. 1 CD-ROM.

SANGLARD, P. 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. Ministério Público do Estado de Santa Catarina. *Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas Programa Amauc - Consórcio Lambari*. Florianópolis, 2004. 23p.

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*. DPCT/IG/ Unicamp, 1999.

TESTA, V. M., NADAL, R. MIOR, L.C. et al. *O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense: proposta para discussão*. [s.l.]: CPPP/EPAGRI, 1996. 246p

CAPÍTULO

7

PRODUÇÃO AGRÍCOLA
E PROTEÇÃO AMBIENTAL:
DESAFIOS À GESTÃO
DOS RECURSOS NATURAIS
NO MEIO RURAL

Élen Cristin Trentini

INTRODUÇÃO

Diferentemente do ambiente urbano, o ambiente rural é caracterizado pelo contato extremo do ser humano com a natureza. É aí que primeiramente os recursos naturais são explorados para a produção de alimentos e matéria prima para a indústria. É, portanto, na zona rural que estão os recursos primordiais e nela também está o agricultor, que não somente faz uso dos recursos para atender as suas necessidades de alimentos, abrigo e boa qualidade de vida, como também para tornar esses recursos fontes de renda. Para ele, o uso do recurso natural faz parte de seu trabalho, que o mantém dentro da unidade familiar e em comunidade. Nesse sentido, ele precisa do solo, da água, das matas, das plantas e animais para sua inserção no sistema econômico.

Devido, em parte, a má gestão de recursos, os pequenos produtores formam hoje uma população descapitalizada. O descuido com as águas e com os solos e a destruição de sua bioestrutura não levam somente a perdas da produtividade agrícola e do trabalho, mas resultam também em danos aos ecossistemas. Dessa forma, água e solo são fatores chaves aos quais devem ser endereçados esforços de proteção.

Com este objetivo no Brasil, e há mais tempo em outros países, observa-se um movimento de reavivamento da importância da mata ciliar em relação ao funcionamento hidrológico da bacia hidrográfica. O artigo 2º do Código Florestal de 1965, que trata especificamente da mata ciliar e atende o artigo 186 da Constituição Federal, determina a necessidade de a propriedade rural cumprir sua função social e ambiental sem haver uma contrapartida financeira para o agricultor,

já que estas áreas não são passíveis de indenização. Segundo esses dispositivos legais, a propriedade rural deverá cumprir sua função social pelo bem da coletividade. No entanto, no caso de Santa Catarina sabe-se que o tamanho insuficiente das propriedades, a alta declividade e pedregosidade de boa parte das terras, a queda contínua dos preços e produtos e o aumento crescente dos custos de produção levaram muitos agricultores a ampliar a área cultivada na tentativa de compensar os baixos rendimentos agrícolas ou os altos custos de produção. Dentre outras formas, isso se deu por meio da incorporação de áreas de mata ciliar às lavouras e instalações necessárias à produção, resultando em degradação ambiental devido à redução da cobertura vegetal e deflagrando o conflito entre o Código Florestal e a prática agrícola, colocando assim na ilegalidade um número significativo de pequenos agricultores catarinenses. Neste cenário, especialmente a atividade suinícola, bastante concentrada na região Oeste do Estado, também sofre com as restrições impostas legalmente.

Assim, na tentativa de amenizar tal conflito e adequar a prática agrícola às exigências do Código Florestal de 1965, está em fase de implantação um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado entre os suinocultores da região do Alto Uruguai no Oeste Catarinense. Tal ação representa uma oportunidade de aproximação desses agricultores com os órgãos responsáveis pela fiscalização e licenciamento das atividades agrícolas. Enfim, o presente capítulo abordará os conflitos existentes no meio rural em relação à aplicação do Código Florestal, especificamente em seu artigo 2º, que trata das áreas de preservação permanente, sua delimitação "legal e ideal" e a experiência da implantação do TAC com os suinocultores do Oeste Catarinense.

A LEI DAS APP'S

A mata ciliar é um dos espaços protegidos que constituem as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APP). As APPs, figuras jurídicas criadas pelo Direito Ambiental e materializadas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal, são uma limitação à exploração e uso de determinadas áreas da propriedade rural para qualquer uma das suas atividades fins, sejam elas extrativas, agrícolas ou pecuárias. As APPS são reconhecidas como de utilidade pública, de interesse comum a todos. Quando estão localizadas dentro do imóvel rural, público ou particular, a lei restringe qualquer tipo de ação que cause alteração em suas características principais. As APPs são as áreas localizadas especialmente nas imediações das nascentes e cursos d'água, das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, nos topos de montanhas e serras, nas encostas com acentuado declive, nas restingas na faixa litorânea, em áreas com vegetação localizadas em altitudes superiores a 1.800 metros e nas áreas vegetadas localizadas em determinadas áreas urbanas, assim definidas por lei específica.

As áreas de Preservação Permanente localizadas em propriedades particulares e públicas são as citadas no artigo 2º do Código Florestal e, dentre outras definições, delimita como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura será de no mínimo 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura. Conforme aumenta a largura do rio, a lei prevê aumento das larguras das APP's.

Tais áreas são de tamanha relevância que o próprio Código Florestal dedica o seu artigo 18 à possibilidade de o Poder Público interferir na propriedade privada onde exista necessidade de se recuperar a APP e promover o florestamento ou o reflorestamento da área, fazendo-o sem a necessidade de desapropriação e encarregando o particular e proprietário da mesma de sua conservação.

Segundo Wiedmann & Dornelles (1999), as matas ciliares não são susceptíveis de aproveitamento econômico, sendo esse entendimento reforçado pelo art. 10, VI da Lei nº 8.629/93, que estabeleceu que estas áreas não são consideradas para avaliação do grau de produtividade das propriedades privadas. Também nessa orientação, e como forma de incentivo à proteção desses ecossistemas, são isentas do pagamento de ITR (Imposto Territorial Rural).

Kageyama e et al. (1989), consideram que ainda é preciso muita discussão e pesquisa sobre a mata ciliar, mas também são necessárias adequações na legislação *“para que as áreas ciliares sejam devidamente revegetadas, principalmente no que toca às pequenas propriedades, onde em muitos casos essas áreas ocupam uma alta proporção da gleba total.”* Essa é uma situação comum enfrentada por muitos produtores rurais e causa de conflitos, seja entre a União e os Estados, seja entre estes e os agricultores. Neste contexto, reconhece-se a tensão existente entre a preservação dos ecossistemas ciliares e a sobrevivência econômica das populações que ocupam estas Áreas de Preservação Permanente.

Dentro desta perspectiva, julgou-se necessária uma análise mais aprofundada a respeito de algumas questões técnicas de dimensionamento e definição das APP's localizadas à margem dos cursos

d'água (zona ripária). Há que se conhecer melhor as limitações de uso específicas de cada ecótono e obter indicações mais racionais para a preservação do equilíbrio fisiográfico e ecológico, evitando assim os entraves gerados por um ecologismo utópico ou um economismo suicida.

MATA CILIAR: DIVERSIDADE LOCAL X PADRONIZAÇÃO LEGAL

O reconhecimento da vegetação ciliar como parte integrante da rede de drenagem da bacia hidrográfica já é bastante antigo. Ao longo do tempo, este reconhecimento vem sendo incorporado aos códigos florestais de muitos países, como ocorre no Brasil. Pela mesma razão, em muitos países as normas de manejo florestal estipulam medidas especiais para tais áreas, pois a mata ciliar desempenha papel importante na dinâmica da bacia hidrográfica.

A mata ciliar ou ripária ocorre nas porções do terreno que incluem tanto a ribanceira de um rio, córrego, lago ou represa, como também nas superfícies de inundação, chegando até as margens do curso d'água. Pela própria natureza do ecossistema em declive, encontram-se transições em tipos de solo e de vegetação, devido dentre outras coisas, a um elevado gradiente de umidade do solo. As áreas ripárias são sistemas que funcionam como reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes entre os terrenos mais altos da bacia hidrográfica e o ecossistema aquático. Desta forma, atuam como filtro, ou como um "sistema tampão", situado justamente entre as partes mais altas da bacia hidrográfica.

Sem perturbação, a evolução do ecossistema ripário se dá na direção da adequação entre forma e função. De acordo com Lima (1989), a largura desta área ripária, e portanto da faixa de mata ciliar, deve variar com as condições da bacia hidrográfica. Segundo os estudos deste autor, as larguras consideradas como próprias variam de 12 a 30 m de cada lado do canal. Como vimos anteriormente, o artigo 2º do Código Florestal estabelece no mínimo 30 m de afastamento como Área de Preservação Permanente destinados à mata ciliar para todas as bacias. Esta faixa varia conforme a largura do curso d'água, mas as normas que regem esta determinação são generalizadas e os critérios que a estabeleceram não levam em conta as particularidades de cada bacia.

A mata ciliar pode apresentar outros efeitos hidrológicos que, dependendo das circunstâncias, podem ser negativos. Por exemplo, o aporte de material vegetal (folhas, ramos, frutos, etc) das margens para os rios, ou da orla para os reservatórios, poderia causar problemas do ponto de vista do tratamento da água para abastecimento público. Por outro lado, em regiões semi-áridas, a presença de determinada vegetação ripária com sistema radicular em contínuo contato com a franja capilar do lençol freático pode resultar num consumo competitivo. Nessas condições, o fator consumo hídrico deve ser ponderado e, se for o caso, o manejo da vegetação ripária pode resultar em economia razoável de água.

O que não se contesta é a necessidade da presença da vegetação ciliar. O ecossistema ripário desempenha sua função hidrológica através das seguintes formas principais:

- . estabilização dessas áreas críticas que são as ribanceiras dos rios, pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado radicular;
- . como tampão e filtro entre os terrenos mais altos e o ecossistema aquático, participa do controle do ciclo de nutrientes na bacia hidrográfica, através da ação tanto no escoamento superficial, quanto na absorção de nutrientes, através do escoamento subsuperficial pela vegetação ciliar;
- . pela diminuição e filtragem do escoamento superficial impede ou dificulta o carregamento de sedimentos para o sistema aquático, contribuindo, desta forma, para a manutenção da qualidade da água nas bacias hidrográficas;
- . pela sua integração com a superfície da água, proporciona cobertura e alimentação para peixes e outros componentes da fauna aquática;

Pela mesma razão, intercepta e absorve radiação solar, assim contribuindo para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água.

Evidentemente, não se deve concluir que a mera presença da mata ciliar seria suficiente para sanear todos os problemas da poluição agrícola em uma bacia hidrográfica. São necessárias outras medidas associadas, como manejo adequado do solo, para que suas funções sejam efetivas. Da mesma forma, deve-se ressaltar que o cumprimento do Código Florestal não garante a solução dos problemas de toda a bacia ou rede hidrográfica. É necessário que a bacia se encontre em condições estáveis, pois a recomposição da mata ciliar não resolverá por si só os problemas de degradação ambiental.

A arbitrariedade e generalização também são presentes quando se trata da recomposição das áreas ciliares previstas no Código Florestal, que estabelece que se não existir vegetação nas margens do rio, esta deverá ser “plantada” pelo proprietário. Portanto, as recomendações de como deve ser realizado este plantio não são explicitadas na Lei, que apenas dá preferências às espécies nativas. Porém, a recuperação da vegetação da área ripária requer manejo adequado para sua efetiva regeneração, que não acontecerá por simples decreto, mas sim quando for realizada com base em critérios técnicos que considerem as particularidades de cada bacia e de seus ecossistemas.

Ainda sobre a utilização adequada dos recursos ambientais da propriedade rural, alguns artigos do Código Florestal restringem o uso do solo por parte dos agricultores proprietários de terra, ou seja, interferem no direito de propriedade. Por isto, como afirmou um dos agricultores da região Oeste Catarinense, “é necessário que o governo seja parceiro dos agricultores”, ou seja, o agricultor tem claro que apenas medidas repressivas não bastam para uma efetiva conservação das matas ciliares. Faz-se necessário que os agentes envolvidos no processo considerem importante fazê-lo, mas que também tenham condições para tal.

Assim, no sentido de aproximar a legislação ambiental à realidade e aos problemas ambientais enfrentados pelos agricultores, um instrumento que vem sendo utilizado com maior frequência é o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), que se constitui numa tentativa de diminuir as implicações de uma legislação ambiental rígida, ou seja, sem inviabilizar a atividade agrícola, especialmente a suinocultura. A iniciativa do projeto piloto é do Ministério Público de Santa Catarina e

conta com o apoio do Consórcio Lambari, organização de municípios atuante na região Oeste de Santa Catarina e da Embrapa Suínos e Aves, que em 2003 realizou um diagnóstico ambiental da área para avaliar a possibilidade de implantação do TAC (Pillon et al, 2003). Este, no seu primeiro ano de atuação, após 3 anos de discussão, está sendo implantado em área que abrange 3.821 propriedades produtoras de suínos.

A TENTATIVA DE ADEQUAÇÃO PELO TAC

Ajustar tem diversas acepções, como “convencionar”, “combinar”, “estipular”. No entanto, o significado de “acordo” retrata melhor a finalidade do “termo de ajustamento de condutas”. De qualquer modo, a atuação na área ambiental deve primar, seja através de formas negociadas ou ações mais radicais (como embargos ou interrupção de atividades poluentes), em primeiro lugar pela prevenção, em segundo pela recomposição e por fim pela compensação de danos.

Aplicar instrumentos de transação aos direitos difusos não é tarefa fácil principalmente porque negociar sobre direitos que não pertencem a um indivíduo exige um nível razoável de bom senso, nos quais tais composições não podem deixar de beneficiar o meio ambiente. Ocorre que as transações e compromissos firmados por órgãos ambientais e o Ministério Público na área do meio ambiente resultam de novas sistemáticas com a finalidade de agilizar procedimentos que muitas vezes são tão lentos no judiciário que inviabilizam o sucesso de resultados ambientais favoráveis.

Pressionado pela grande quantidade de denúncias, o Ministério Público do Estado de Santa Catarina através da Promotoria Estadual do Meio Ambiente, iniciou em 2001 a implantação de um Programa de Prevenção de Delitos Ambientais. No meio rural, na região do Alto Uruguai (Oeste Catarinense), as denúncias referiam-se principalmente à poluição ambiental causada pelo lançamento de dejetos nos rios e pela ausência de mata ciliar nas propriedades. Paralelamente, foi constatado que a maioria das lavouras e instalações físicas destinadas à criação de suínos encontravam-se em desconformidade com a legislação ambiental vigente, por estarem instaladas em áreas de preservação permanente, colocando os agricultores na situação de ilegalidade perante o Código Florestal e à Lei de Crimes Ambientais (9.605/98), que em seu artigo 38 atribui pena de 1 a 3 anos de prisão, multa, ou ambos, para quem *“destruir, danificar ou cortar árvores da floresta considerada de preservação permanente sem a permissão da autoridade competente”*.

Diante deste quadro, de acordo com Embrapa (2003), restaram duas alternativas ao Ministério Público: *“a primeira, a aplicação da legislação ambiental e sanitária vigente ao pé da letra, resolvendo em parte o problema ambiental, mas por outro lado provocando conseqüências sociais e econômicas desastrosas para a região, e a segunda, buscar a solução do problema envolvendo todos os atores da cadeia produtiva, estabelecendo a responsabilidade de cada um, dentro dos prazos, condições e critérios estabelecidos em comum acordo”*.

Baseada na segunda alternativa, o Ministério Público do Estado de Santa Catarina, através da Coordenadoria do Centro de Apoio

Operacional do Meio Ambiente, propôs a elaboração de um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, resultado de inúmeras reuniões realizadas entre as organizações e instituições da região, como a Embrapa, as Prefeituras e as agroindústrias.

Imediatamente após a formalização da parceria entre as instituições interessadas no tema, a próxima etapa da elaboração do TAC foi a realização de um diagnóstico ambiental da área de abrangência do referido Termo realizado pela Embrapa, com o objetivo de caracterizar a situação das propriedades pesquisadas frente à legislação ambiental vigente e aos parâmetros propostos pelo TAC.

Em posse dos dados da região, o Ministério Público formulou proposta, levando em consideração que a ilegalidade em relação ao não cumprimento das distâncias mínimas legalmente exigidas (incluindo além de rios, açudes e fontes d'água, o distanciamento entre a pocilga e a divisa das propriedades, residências e estradas) era presente em 2/3 do total das propriedades levantadas.

A metodologia de aplicação do Termo em relação ao Programa de Recomposição da Mata Ciliar está na cláusula quatro do TAC, sob coordenação do Consórcio Lambari. Tal programa tem como objetivo a recomposição da mata ciliar em todas as propriedades suinícolas, a partir do momento em que aderirem ao Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas, obedecendo a Provisória 2.166/01 e a outros preceitos, dentre eles o isolamento não de 30, mas dos 10 primeiros metros a contar da margem do rio e permite o uso dos outros 20 para cultivo de espécie nativas ou de culturas permanentes (agrofloresta) no prazo de 60 meses após a concessão da licença ambiental a ser expedida pela FATMA (Fundação de Meio

Ambiente). A proposta é que este isolamento seja realizado através da colocação de cerca ao redor destes 10 primeiros metros, evitando qualquer uso da área e permitindo a recomposição da mata ciliar. A cláusula adverte ainda que a utilização de insumos nestas áreas deverá ser orientada por um responsável técnico habilitado, vedada a utilização de qualquer produto agroquímico.

Sabe-se que a experiência de implantação de um termo de ajustamento de conduta com os suinocultores é antes de qualquer coisa, uma tentativa de adequação da legislação ambiental à prática agrícola, não ignorando que a atividade agrícola em pequenas propriedades - neste caso específico a suinocultura - tem grande importância na economia do Estado e os impactos do embargo de várias propriedades teriam reflexos negativos não só para os agricultores, como para toda a sociedade, devido à diminuição da produção e ao êxodo rural, entre outros impactos negativos. No entanto, não se apresenta aqui o TAC como modelo de gestão dos recursos ambientais e de legalização para atividades agrícolas em desacordo com a legislação vigente. Nota-se que, apesar de alguns avanços, há também falhas neste sistema.

Percorridas as fases de discussão promovidas através de nove seminários envolvendo as Câmaras Técnicas Operacional e de Educação Ambiental além da comunicação, que contou com a participação de 900 suinocultores, de acordo com o relatório de atividades realizadas em 2005 confeccionado pela Embrapa em parceria com o Comitê Regional de Suinocultura AMAUC/Consórcio Lambari (Embrapa 2006), atualmente o TAC está em sua fase prática e já é possível avaliar alguns pontos de sucesso e de melhorias necessárias ao êxito do acordo.

Dentre os avanços do TAC, merece destaque a grande adesão dos suinocultores através do encaminhamento de 2.090 projetos de licenciamento dos quais 1.577 já foram aprovados¹. Além disto, a internalização do TAC nas instituições e comunidades e a aproximação das agroindústrias e da FATMA do debate sobre as responsabilidades de cada segmento frente à problemática que envolve meio ambiente e suinocultura no Oeste Catarinense, representam melhorias promovidas pelo acordo.

Por outro lado, confirmou-se a preocupação dos agricultores quanto a severidade e linearidade da legislação ambiental vigente, especialmente no que se refere aos distanciamentos exigidos em relação às instalações e depósitos de dejetos e às fontes de água, à inoperância e às conseqüências econômicas e sociais de sua rigorosa aplicação. Entre outros pontos igualmente levantados, foram lembradas as responsabilidades das agroindústrias em relação aos problemas ambientais e a pequena renda obtida com a atividade suinícola, o que dificulta a implementação das melhorias ambientais necessárias. O produtor demonstrou preocupação decorrente de sua situação legal ao término do prazo de validade do TAC (seis anos) e quais serão as implicações na propriedade no caso de não conseguir atender aos aspectos da legislação vigente. Houve crítica ao órgão ambiental e sua ação prioritariamente punitiva, e ainda, dúvidas sobre o conceito e aplicação de agrofloresta e a responsabilidade do meio urbano sob as melhorias ambientais

¹ O relatório informa ainda que do total de projetos encaminhados, de acordo com dados da FATMA, 132 foram indeferidos, 179 notificados e 165 aguardam documentação.

exigidas ao meio rural. Ressalta-se aqui a pertinência da discussão acerca das responsabilidades do meio urbano sobre os benefícios ambientais resultantes das condutas ambientalmente desejáveis no meio rural, que se externalizam a toda sociedade.

Outra lição que fica da discussão sobre a implantação do TAC é que não é possível padronizar todas as ações, pois cada dano causado ao ambiente tem reflexos diferentes e as variantes nesta análise são vastas. Além de contemplar o princípio do poluidor-pagador e da responsabilização, esses acordos podem ter seus efeitos ampliados gradativamente, tornando-se um real instrumento educativo e preventivo, não meramente punitivo. Os termos de ajustamento de conduta não são ainda a resposta adequada para todos os casos de infração ambiental, tendo em vista serem aplicados basicamente como tentativas de remediação de danos, com ainda pouquíssima eficácia para atuar de forma preventiva. É importante considerar que não se tratam aqui dos grandes poluidores, mas de pessoas físicas como, por exemplo, os pequenos agricultores que sobrevivem apenas da atividade agrícola, geralmente com menor poder econômico e que, por diversos motivos, incorrem em crimes ambientais. Deve haver um reconhecimento pela autoridade ambiental da inadequação da grande parte das pequenas propriedades rurais catarinenses (e não somente elas) aos padrões ambientais vigentes. Cabe aos órgãos responsáveis, em especial o MP, exercer sua função social como fiscal da Lei para resultados sócio-ambientais positivos, sem, contudo, banalizar nem transformar tais acordos em mais um paliativo aplicado por ações desconcertadas.

A DIVISÃO DOS BENEFÍCIOS E RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS ENTRE RURAL E URBANO.

Manter e incrementar a produtividade dos sistemas agropecuários e, ao mesmo tempo, valorizar e conservar os recursos naturais, são os grandes desafios colocados para as próximas décadas, já que não se pode pensar numa agricultura que retire o ecossistema para se estabelecer; essa deveria realizar-se dentro do ecossistema. A lógica, de acordo com Odum (1998), deve ser adaptar as atividades e as práticas agrícolas às características determinadas pela estrutura e função ambiental. É na convivência, na manutenção e na potencialização dessas e não no seu rompimento que pode se dar um processo sustentável de apropriação da natureza.

Não se pode negar tampouco que existe uma tendência crescente nas sociedades contemporâneas à valorização das funções não imediatamente mercantis preenchidas pelos agricultores. Deles se espera que produzam alimentos baratos e em abundância, mas, ao mesmo tempo, que não degradem o ambiente natural, que cuidem da paisagem rural e do bem estar dos consumidores.

Um ponto importante para que a produção agrícola continue abastecendo um mercado consumidor crescente, sem que se tenha grandes impactos sociais e ambientais, é a possibilidade de se reduzir a quantidade destes impactos por unidade de produto e de atividade. De acordo com Martini (2000), a poluição é muito mais que a ação de indivíduos isolados; ela é responsabilidade de toda a sociedade, pois ela não decorre apenas do lançamento de resíduos-rejeitos no meio ou do desmatamento, mas é resultado de circuns-

tâncias que conduzem à degradação ambiental presentes no crescimento demográfico descontrolado, nas assimetrias da distribuição de renda, no consumo de supérfluos, nas formas de organização social que privilegiam o individualismo, entre outras. O autor acrescenta ainda:

“Observa-se que o dilema “produzir ou preservar” deve ser colocado no plano da sociedade como um todo, pois a ninguém ainda cabe o direito de ignorar que os bens agrícolas (como de resto qualquer tipo de bem) são obtidos às custas de impactos nocivos ao ambiente rural. Apesar de evidente por si, sempre existe a necessidade de se reafirmar que apenas haverá produção enquanto houver demanda, e ao consumidor cabe uma parcela de responsabilidade pelos danos decorrentes da obtenção de um determinado bem ou serviço. Da mesma forma, e como tal nem sempre é efetivamente considerada, à parcela não-rural da sociedade cabe a responsabilidade pela manutenção (ou até ampliação) da renda do campo, pois considerações românticas à parte, aos agricultores se dá a guarda dos recursos naturais e deles poder-se-ia esperar atitudes que implicassem em zelosa manutenção da qualidade ambiental apenas em uma situação em que estivesse satisfeito um certo nível mínimo de desenvolvimento material e cultural nas comunidades rurais”.

Assim sendo, qualquer quantificação individual dos danos ao ambiente é uma tarefa complicada em se tratando de fontes agrícolas poluentes. Instrumentos de políticas ambientais como cobranças e punições aplicadas devido a condutas ambientalmente reprováveis são possibilidades pouco realistas quando indicadas para aplicação no meio rural. Apesar disso, os instrumentos de política ambiental contemporaneamente empregados no mundo, de acordo com Souza (1998), são de duas ordens: instrumentos regulatórios, do tipo comando e controle, e os instrumentos de incentivos econômicos ou de mercado.

Apesar da grande relevância desta questão para essa temática, prioriza-se aqui não uma discussão aprofundada sobre tais mecanismos econômicos², mas sim o alerta para as responsabilidades do meio urbano sobre o rural em contraposição a conduta ambiental atualmente desejável, atrelada ao cumprimento de normas e parâmetros previamente definidos pelo órgão ambiental, que leva a uma visão fragmentada do processo de gerenciamento, restringindo muitas vezes, a participação da população diretamente afetada à categoria denunciante.

De maneira geral, a legislação ambiental no Brasil foi elaborada de modo unilateral, sem que se tomassem as precauções de socialização do conhecimento e geração de alternativas que permitam gestar mudanças necessárias. Para tanto, de acordo com Bressan (1998) é preciso uma mudança nos instrumentos de gestão ambiental brasileiros - atualmente baseados nas restrições de usos dos recursos naturais e no direito negativo - para a lógica de intervenções planejadas, para que a efetividade da gestão ambiental possa ser avaliada mais pelos benefícios usufruídos por setores da sociedade e menos pelas autuações e multas aplicadas e para que os recursos naturais tenham realmente significado de "recurso" e não de "ônus".

Nesse sentido, propostas de manejo das formações ciliares, visando a produção econômica através de um sistema alternativo (redefinição), têm sido sugeridas por estudiosos do ecossistema

² Maiores informações a respeito de instrumentos de política ambiental brasileira podem ser encontrados em SOUZA, R.S. Economia Política e Meio Ambiente. Pelotas: Educat, 1998.

ciliar, como Rodrigues & Gandolf (2001). Tais propostas aplicam-se a situações específicas como nas áreas ciliares de pequenas propriedades rurais, com justificativas de que as áreas agrícolas disponíveis nessas propriedades não são suficientes para a sustentação econômica e para o uso de sistemas florestais, como uma estratégia de implantação e/ou manutenção da restauração ecológica. Nessa proposta, os espaços entre as mudas nativas da restauração são ocupados temporariamente por espécies econômicas, visando o controle de espécies competidoras (principalmente gramíneas), com conseqüente redução dos custos da manutenção da restauração. Outra situação onde esses sistemas estão sendo propostos é na função de proteção externa de remanescentes florestais ou áreas de restauração, como faixa tampão, amenizando os efeitos degradadores sobre essas áreas, causados pelas atividades agrícolas ou mesmo urbanas do entorno. Este exemplo embala argumentos que defendem a adequação da Lei atual (geralmente baseada em instrumentos de gestão autoritários) por uma Lei igualmente inflexível quanto aos resultados, mas flexível quanto aos meios de alcançar tais resultados.

Assim, entende-se que a adequação é fundamental. Quando uma lei ou uma norma genérica impõe certa restrição qualitativa ou quantitativa a uma propriedade, não se trata de uma expropriação ou de uma servidão. Trata-se de uma limitação administrativa que deveria ser indenizável. Os prejuízos a serem impostos ao proprietário rural têm de ser adequados à sua área. Acredita-se que assim será possível um desenvolvimento integral da propriedade rural, lembrando que não basta apenas ser ecologicamente correto, é necessário também ser economicamente viável para garantir atividades laborais sustentáveis no meio rural.

Por fim, a questão ambiental não pode ser resumida a expressões como “é proibido”, “é vedado”, “não é permitido”, “auto de prisão”; mas deve postular a construção de conhecimentos através de situações específicas da realidade, como forma de produzir intervenções humanas adequadas às condições singulares. Nesse sentido, cresce a tomada de consciência de que muitos problemas decorrentes dos instrumentos de gestão ambiental empregados decorrem de um conhecimento insuficiente das condições e modalidades de produção existentes, bem como da conseqüente inadequação das alternativas propostas aos agricultores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A configuração de um desenvolvimento sustentável aponta para a necessidade de se criar mecanismos e instrumentos de gestão ambiental que sejam capazes de dar respostas aos problemas colocados, em sintonia com o contexto social, econômico e agroecológico em que estes se manifestam e adequados às diferentes categorias e agentes sociais presentes no meio rural.

Não é possível pensar a agricultura ou o desenvolvimento rural de forma isolada e sem articulação com a sociedade urbana. Uma real visão do atual paradigma de desenvolvimento implica, fundamentalmente, no entendimento de que não basta superar o enfoque que opõe ambiente e desenvolvimento; há que se construir novas possibilidades de relação integrada indivíduo/ sociedade/ natureza que, além de superar as lógicas separatistas tanto do antropocentrismo moderno ocidental como do preservasionismo biocêntrico,

busque a compreensão de que políticas devem ser geradas como respostas às peculiaridades e impasses específicos de cada região e de cada época.

Ao relacionar essa perspectiva de ajuste à capacidade de suporte do ecossistema com a problemática aqui proposta, que trata dos conflitos entre a legislação e a prática agrícola, percebeu-se que experiências como o TAC na suinocultura, vêm colocar novos elementos para o já complexo debate do desenvolvimento rural sustentável. Dentre outras questões, este debate busca alternativas de reordenamento espacial para os minifúndios, cuja viabilidade esbarra justamente na relação *dimensão das terras x capacidade de suporte dos ecossistemas*; também influenciada pelo fator da localização geográfica, bastante diferenciada de um ecossistema para outro.

No que se refere à política de proteção ambiental vigente no país, evidenciou-se seu relativo fracasso pela não adesão dos agricultores à quase totalidade da legislação vigente. O dispositivo legal criado no intuito de proteger as florestas ciliares não considerou os problemas enfrentados pelos agricultores para garantir suas necessidades econômicas. Assim, a impossibilidade de conciliar os objetivos de produção dos agricultores locais em curto prazo e as metas de preservação de ecossistemas em longo prazo, está na origem dos conflitos desencadeados pela criação de áreas de preservação permanente.

A maioria dos argumentos científicos que inspiraram os legisladores foram sustentados por representações de uma natureza virgem, não antropizada e com um enfoque dos ecossistemas no qual as dinâmicas que regulam seu funcionamento, baseadas exclusi-

vamente em fatores bióticos e abióticos, excluem a intervenção das sociedades. Nessa perspectiva, os recursos são externos às sociedades e quantificáveis fora delas. Orientados por esta visão, os órgãos encarregados da proteção ambiental, assim como os institutos de pesquisa agrônômica, muitas vezes não apresentam uma reflexão ampla e integrada.

A incorporação da dimensão ambiental na atividade agrícola implica, portanto, na tomada de duas atitudes. Em primeiro lugar, a introdução de medidas destinadas a melhorar a compatibilidade da produção agrícola com a conservação ambiental e em segundo lugar, a adoção de medidas que valorizem o papel dos agricultores como mantenedores da biodiversidade e da riqueza do ambiente natural. Esta última envolve medidas compensatórias aos agricultores relativas aos serviços prestados de caráter ambiental e ao uso de meios de produção agrícola menos impactantes, como o agroecológico.

Se tivermos uma orientação apenas ecológica sem vinculação ao econômico dificilmente serão implementadas mudanças no campo. Os produtores precisam sentir vantagens econômicas no processo educativo. O agricultor não pode sozinho arcar com o preço da preservação de áreas degradadas ao longo de várias décadas, lembrando que a população residente na área urbana também tem sua responsabilidade neste processo e será necessário, para tanto, que toda a sociedade contribua para a conservação dos ambientes rurais, num trabalho realizado em parceria. Isto significa desenvolver para conservar e não só conservar para desenvolver.

Ressalta-se que a dinâmica do desenvolvimento capitalista no

campo nas últimas décadas, está no cerne das sucessivas crises que atingem os produtores rurais, e não apenas os pequenos. A questão tratada aqui é uma parte dos problemas enfrentados pelos agricultores, plantando ou não nas APP's. Tal dinâmica continuará seu processo de seleção, mantendo aqueles com capacidade crescente de mobilização de recursos financeiros e excluindo ou marginalizando os demais. Desempenhos ambientais satisfatórios vêm representando diferenciais produtivos que se revertem em ganhos econômicos para diversas propriedades rurais, e neste quesito, o menor tamanho das propriedades não representa desvantagem. O fortalecimento das estruturas territoriais onde estes suinocultores atuam e co-operam, passa necessariamente pela manutenção de um melhor equilíbrio nos agroecossistemas onde estão inseridos.

É notável também que a sociedade em geral está mais concentrada no problema da conservação da biodiversidade sem prestar suficiente atenção à diversidade cultural, à enorme riqueza das formas de aproveitamento de recursos naturais que diferentes culturas humanas criaram ao longo dos séculos. O enfoque que se pretendeu aqui não foi separatista e promotor de conflitos entre agricultores e proteção ambiental, mas sim propor a fusão destes dois essenciais componentes da diversidade e sustentabilidade. Para o êxito desta proposta, é necessário que se identifique o agricultor muito mais como um parceiro e menos como um infrator.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. República Federativa do Brasil.

BRASIL. Lei nº 8.629 de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Institui a Lei dos Crimes Ambientais.

BRESSAN, D.; MARCHIORI, J. N. C.; DURLO, M. O espírito das leis florestais. *Ciência & Ambiente*, v.17, p.89-93.1998

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Termo de Ajustamento de conduta da suinocultura: relatório de atividades 2005. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 45p.

KAGEYAMA, P. Y. CASTRO, C. F. A.; CARPANEZZI, A. A. Implantação de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais. Campinas: Cargill, 1989. p.130-143.

LIMA, W. de P. Função Hidrológica da Mata Ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais. Campinas: Cargill, 1989. p. 25-42.

MARTINI, L. C. P. Medidas Compensatórias aplicáveis à questão da poluição hídrica de origem agrícola. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 434 p.

PILLON, C. N., MIRANDA, C. R., GUIDONI, A. L., COLDEBELLA, A., PEREIRA, R. K. Diagnóstico da propriedades suínicas da área de abrangência do Consórcio Lambari, SC: relatório preliminar. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 33p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recuperação de Áreas Ciliares. In RODRIGUES FILHO, H. de F. L. (Org). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2001.

SOUZA, R.S. *Economia Política e Meio Ambiente*. Pelotas: Educat, 1998. 162 p.

WIEDMANN, S. M. P; DORNELLES, L. D. C. Legislação ambiental aplicada à mata ciliar. In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1999, Belo horizonte. Anais: Belo Horizonte: UFLA/CEMIG, 1999. p. 1-11.



Suínos e Aves