

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**PRÁTICAS EM GESTÃO AMBIENTAL: diagnóstico de sistemas
integrados de terminação de suínos na Eleva Alimentos S.A.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Patrícia Fauth

Orientadora: Prof. Dra. Tania Nunes da Silva

Porto Alegre
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F269p Fauth, Patrícia

Práticas em gestão ambiental : diagnóstico de sistemas integrados de terminação de suínos na Eleva Alimentos S.A. / Patrícia Fauth. – 2008.

107 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-graduação em Administração, 2008.

Orientadora: Profa. Dra. Tania Nunes da Silva.

1. Agronegócios – Agroindústria. 2. – Cadeia produtiva – Carne suína. 3. Suinocultura – Sistemas integrados. 4. Gestão ambiental – Sustentabilidade. I. Título.

CDU 631.1

Ficha elaborada pela Biblioteca da Escola de Administração – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Uma dissertação jamais poderia ser construída sem a colaboração de diversas pessoas e instituições. Por isso, expresso aqui meus sinceros agradecimentos àqueles que me auxiliaram de alguma forma.

Primeiramente, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Tania Nunes da Silva, pelas idéias e pela compreensão.

Agradeço também à Eleva Alimentos S.A., pela permissão para a realização do estudo de caso.

Pelos ensinamentos sempre valiosos, agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Administração com os quais tive o prazer de conviver.

Agradeço também o apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, através de uma bolsa de estudos, durante os primeiros 14 meses do Mestrado.

Por fim, meus agradecimentos aos colegas, amigos e familiares que contribuíram, cada um a sua maneira, para que este trabalho fosse concluído.

RESUMO

A temática ambiental começou a ser discutida de forma mais ampla há cerca de 50 anos. Na última década, porém, este debate se intensificou e se estendeu por todos os segmentos sociais e setores produtivos, em maior ou menor intensidade. Um dos setores que vem se deparando fortemente com essa questão é produção de carne suína. A atividade é de fundamental importância para as economias brasileira e gaúcha, destacando-se o grande volume negociado com mercados internacionais. Por outro lado, ela exerce grande pressão ambiental, dado seu alto potencial poluidor, o que se agravou devido ao aumento da produção e à intensificação da atividade ocorrida nos últimos anos. Outra característica marcante da atual cadeia produtiva de carne suína, especialmente no sul do país, é o sistema de integração entre indústria e produtor rural, onde a coordenação da cadeia fica por conta da empresa integradora, o que tem contribuído para o aumento da produtividade. Dentro desse contexto é que se desenvolveu este trabalho, cujo objetivo é analisar se as ações adotadas por produtores de suínos (terminação), que atuam em sistema de integração com a Eleva Alimentos, minimizam os impactos ambientais decorrentes da suinocultura. O estudo foi realizado em duas etapas. A primeira, de caráter exploratório, teve a finalidade de obter melhor entendimento sobre o assunto. A segunda etapa, de caráter descritivo, foi conduzida de acordo com a estratégia de estudo de caso. Foram realizadas observações diretas em 53 granjas de suínos em terminação, todas de produtores integrados à Eleva Alimentos, destacada agroindústria do mercado de carnes do Brasil. Foi também feita uma entrevista com o responsável pela área de Meio Ambiente, a fim de identificar o posicionamento da empresa frente aos desafios da sustentabilidade. Os resultados mostraram que a empresa vem estimulando seus integrados a adotar algumas inovações, principalmente no sentido de racionalização dos recursos nas granjas. Entretanto, muitos investimentos ainda podem ser feitos, especialmente para tratamento e disposição adequada dos dejetos. Foi possível concluir também que existem caminhos para que a atividade seja, de fato, mais sustentável. Para isso, muitas ações ainda precisam ser realizadas, tanto pelo setor público quanto privado.

Palavras-chave: sustentabilidade, suinocultura, dejetos, inovação.

ABSTRACT

The debate about environmental questions has begun, in a broader way, about 50 years ago. However, during the last decade, this discussion became intensive in all the social classes and productive sectors, in a bigger or smaller intensity. One of the sectors that have been strongly put on pressure is the pork production. The activity is extremely important for both Brazilian and South Brazilian economies, where the more than 50% of the production is trade with international markets. On the other hand, the activity has high polluting potential, what got worse because of the growth and the intensiveness of the production occurred the last years. Another characteristic of the modern swine production, especially in South Brazil, is the integration systems established between rural producers and industries. In this kind of relationship chain coordination is a responsibility of the industry. This factor contributed still more for the productivity growth. So, the present study aims to analyze if techniques adopted by swine producers (termination) that operate in an integration system with "Eleva Alimentos" minimize the environmental impacts caused by swine production. The study has two parts. The first, which goal was to get a better understanding about the subject, has an exploratory character. The second one has a descriptive character and has been conducted using the case study strategy. Direct observations have been done in 53 farms of "Eleva Alimentos" integrated producers. An interview with the company environmental manager also has been done to identify the behavior of the organization facing the challenges of sustainability. Results show that the company stimulates the producers to adopt some innovations, specially to rationalize natural resources. Nevertheless, lots of investments must be done, mainly to deal with slurry. It was possible as well to assure there are ways to make the swine production a more sustainable activity actually. However, a lot of new practices must be adopted, as much public policies as in the private sector.

Key words: sustainability, swine production, slurry, innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Emissões de gases de efeito estufa por setor.....	22
Figura 2 – Principais importadores da carne suína brasileira em 2006.....	26
Figura 3 – Evolução das exportações brasileiras de carne suína, 2001- out. 2007 (em mil t.)	30
Figura 4 – Distribuição do consumo dos três principais tipos de carne no Brasil em 2006.....	31
Figura 5 – Evolução do consumo de carne suína <i>per capita</i> no Brasil, 2002-2006 (em kg)....	32
Figura 6 – Evolução do consumo de carne suína <i>per capita</i> no RS, 2002-2006 (em kg)	34
Figura 7 – Recursos naturais/insumos consumidos e impactos ambientais gerados durante a cadeia produtiva da carne suína.....	36
Figura 8 – Impactos ambientais causados pela suinocultura.....	39
Figura 9 – Bebedouro tipo concha.....	44
Figura 10 – Bebedouro tipo chupeta.....	44
Figura 11 – Especialistas entrevistados durante a fase exploratória.	49
Figura 12 – Localização das unidades da Eleva Alimentos.	53
Figura 13 – Estratificação das vendas da Eleva Alimentos em 2006.....	55
Figura 14 – Estratificação das vendas do segmento de carnes em 2006	56
Figura 15 – Cadeia produtiva de carne suína da Eleva Alimentos.....	57
Figura 16 – Divisão das regiões e bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul.....	78
Figura 17 – Qualidade das águas superficiais do Rio Grande do Sul.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução da produção mundial de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)	27
Tabela 2 - Evolução do consumo mundial de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.).....	28
Tabela 3 - Evolução da produção brasileira de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.).....	28
Tabela 4 - Evolução do consumo brasileiro de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.).....	28
Tabela 5 - Evolução das exportações brasileiras de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)	29
Tabela 6 - Suínos abatidos sob inspeção federal e positivos para cisticercose nos cinco maiores Estados produtores do Brasil, em 2004.....	32
Tabela 7 - Composição nutricional de alguns cortes suínos, da sobrecoxa de frango e do contrafilé bovino.....	33
Tabela 8 - Produção brasileira de carne suína na Região Sul no ano 2006 (em mil t.).....	34
Tabela 9 - Indicadores de produtividade em granjas integradas e não integradas no RS.....	35
Tabela 10 - Crescimento da produção de carne suína no mundo, em países desenvolvidos e em desenvolvimento, no período 1995-2004	37
Tabela 11 - Consumo médio diário de água pelo suíno nas diferentes fases produtivas (em litros).....	38
Tabela 12 – Critérios para licenciamento de criação de suínos por órgãos municipais	41
Tabela 13 - Estimativa da geração de dejetos para diferentes tipos de produção	42
Tabela 14 - Cronograma de visitas	50
Tabela 15 - <i>Ranking</i> de abates de suínos no Brasil em 2006	54
Tabela 16 - <i>Ranking</i> de abates de suínos no Rio Grande do Sul em 2006	55
Tabela 17 – Enquadramento da FEPAM para a atividade de criação de suínos em sistema de manejo de dejetos líquidos	65
Tabela 18 – Classificação das propriedades visitadas em termos de porte	66
Tabela 19 – Presença de vazamentos	69
Tabela 20 – Tipo de bebedouros.....	70
Tabela 21 – Tipo de piso	70
Tabela 22 – Manejo da alimentação	71
Tabela 23 – Tipos de esterqueiras	73
Tabela 24 – Presença de cobertura nas esterqueiras.....	74
Tabela 25 – Número de esterqueiras por propriedade.....	75
Tabela 26 – Dimensionamento das esterqueiras.....	76

LISTA DE SIGLAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína

ACSURS - Associação de Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul

CMMA - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

COSUEL - Cooperativa do Suinocultores de Encantado Ltda.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development

PNMA II - Programa Nacional do Meio Ambiente

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente

SIF - Sistema de Inspeção Federal

SISBOV - Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina

WRI - World Resources Institute

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2 OBJETIVO GERAL.....	13
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4 JUSTIFICATIVA	13
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	15
2.1.1 Desenvolvimento Sustentável e ambiente organizacional.....	17
2.1.1.1 A evolução das práticas ambientais corporativas	19
2.1.1.2 A temática ambiental e o setor de alimentos	21
2.1.2 Inovação voltada à sustentabilidade	22
2.1.2.1 O processo de rastreabilidade	24
2.2 A PRODUÇÃO E O MERCADO DE CARNES.....	27
2.2.1 O setor de carne suína no Brasil.....	29
2.2.2 O setor suínico no contexto gaúcho.....	33
2.3 AS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA.....	35
2.3.1 O consumo de água.....	37
2.3.2 Problemas relacionados aos dejetos.....	39
2.3.2.1 Legislação ambiental aplicada à suinocultura	40

2.4 ALTERNATIVAS PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	43
2.4.1 Racionalização dos recursos	43
2.4.2 Redução e tratamentos dos dejetos	45
3 MÉTODO	48
3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA.....	48
3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS.....	49
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	52
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	52
4.1.2 A cadeia produtiva de carne suína da Eleva Alimentos.....	56
4.2 RESULTADOS DA FASE EXPLORATÓRIA.....	59
4.3 RESULTADO DO ESTUDO DE CASO.....	64
4.3.1 Caracterização das propriedades analisadas	65
4.3.2 A visão da Eleva Alimentos sobre a questão ambiental	66
4.3.3 Práticas adotadas pelos produtores integrados	68
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
REFERÊNCIAS.....	85
APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA EXPLORATÓRIA.....	95
APÊNDICE B – ROTEIRO PARA OBSERVAÇÕES DE CAMPO.....	96
APÊNDICE C – ROTEIRO PARA ENTREVISTA (ESTUDO DE CASO).....	98
ANEXO A - DIVISÃO GEOGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL EM MICRORREGIÕES.....	99
ANEXO B – PORTE E LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	100
ANEXO C – QUANTIDADE DE DEJETOS GERADA E CAPACIDADE DAS ESTERQUEIRAS.....	102
ANEXO D – ATRIBUTOS DAS ESTERQUEIRAS.....	104
ANEXO E – OUTRAS CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES	106
ANEXO F – DIVISÃO HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL	108
ANEXO G – QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO RIO GRANDE DO SUL	109

1 INTRODUÇÃO

A temática ambiental vem recebendo cada vez mais atenção de diversos setores da sociedade. Acontecimentos envolvendo o meio ambiente vem sendo tema constante de documentários e reportagens em todos os tipos de mídia, o que deixa a população em geral cada vez mais ciente do que se passa no mundo em termos de impactos causados ao ambiente natural.

O meio acadêmico, por sua vez, também demonstra crescente interesse pelo tema, o que pode ser verificado pelo aumento no número de artigos publicados na área e também pela popularização dos cursos de graduação e pós-graduação com ênfase na área de Gestão Ambiental. No ambiente corporativo a situação não é diferente. Hoje muitas organizações desenvolvem ações com o intuito de minimizar os impactos causados ao meio ambiente em decorrência de suas atividades, ou seja, são adeptas da chamada responsabilidade ambiental corporativa.

Alguns fatos agem como catalisadores deste processo, fazendo com que algumas empresas se preocupem mais com a questão ambiental que outras. O potencial de degradação ambiental associado à determinada atividade é um exemplo. Empresas dos ramos petroquímico e de celulose e papel são exemplos tradicionais da necessidade de investir em práticas que minimizem seus efeitos negativos ao ambiente natural.

Mais recentemente, as indústrias do setor de alimentos passaram a enfrentar este mesmo desafio: aliar o crescimento econômico do setor com a preservação dos recursos naturais. A produção de alimentos, seja ela no meio rural ou industrial, gera uma série de impactos ao meio ambiente, tais como alto consumo de água e de alimentos, contaminação do solo e emissão de gases, por exemplo.

Nesse contexto, a cadeia produtiva da carne suína vem despertando o interesse de empresários e pesquisadores. Se por um lado a atividade é bastante importante para a economia brasileira, pois o Brasil ocupa a quarta posição no *ranking* mundial de produção e de exportação (USDA, 2007), por outro, dá origem a sérios problemas em termos ambientais.

Estes problemas se devem, principalmente, ao aumento da produção somado à crescente intensificação da produção. Os dejetos são produzidos em quantidade maior do que o solo é capaz de absorver. Isso, inclusive, já inviabilizou a atividade em algumas regiões da Europa e fez com que alguns países criassem barreiras ao exercício da atividade suinícola em seus territórios.

As ações desenvolvidas pelas agroindústrias do setor são, portanto, fundamentais para o enfrentamento dessa questão. No âmbito industrial, ou seja, no abate e processamento de suínos, as empresas há algum tempo vêm investindo em sistemas de gestão ambiental, sendo que várias já possuem a certificação ISO 14001.

Já na fase de produção da suinocultura, os desafios ainda são grandes e, embora a situação envolva principalmente os produtores rurais, as agroindústrias também desempenham papel importante na diminuição dos impactos ambientais negativos causados pela atividade. Como geralmente essas últimas representam a maior empresa da cadeia e grande parte da produção se dá sob o sistema de integração com os produtores, elas muitas vezes têm a responsabilidade de deflagrar este processo, atuando junto aos produtores a fim de auxiliar na aquisição e implementação de novas tecnologias e novos métodos de trabalho.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

De tempos em tempos as empresas se vêem frente a frente como novos e distintos desafios. Foi-se a época em que o melhor que se podia, e se desejava fazer, era produzir dentro do conceito de Qualidade Total. Hoje, já não basta produzir com qualidade.

O objetivo agora é atuar de acordo com os princípios do Desenvolvimento Sustentável. As mudanças que o planeta vem sofrendo despertaram a humanidade para o fato de que os recursos naturais são finitos e que a manutenção deste mesmo ritmo de degradação da natureza pode, realmente, inviabilizar a qualidade de vida na Terra.

Embora a discussão sobre o tema tenha se iniciado há décadas, estamos vivendo hoje um período decisivo, que impõe a todos uma tomada de decisão: continuar consumindo e produzindo dentro dos padrões até hoje estabelecidos ou assumir uma nova postura e colocar em prática as opções tecnológicas menos poluentes que nos são oferecidas.

O setor responsável pela produção de carne suína está vivenciando este momento. O potencial poluidor da atividade é alto e, por isso, requer medidas urgentes para minimização dos impactos e conseqüente perenização de uma atividade tão importante para a economia gaúcha, brasileira e mundial.

Considerando-se esses fatos, e com o anseio de verificar como uma grande empresa produtora de carne suína está reagindo a esta demanda, a questão de pesquisa que norteia este trabalho é:

Quais práticas estão sendo adotadas por produtores de suínos integrados à Eleva Alimentos S.A., no sentido de minimizar os problemas ambientais decorrentes desta atividade?

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar se as ações adotadas por produtores de suínos em fase de terminação, que atuam em sistema de integração com a Eleva Alimentos, minimizam os impactos ambientais decorrentes da suinocultura.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar os impactos ambientais mais relevantes gerados em granjas de suínos em terminação;
- b) Descrever as principais alternativas, tanto em termos tecnológicos quanto de método de trabalho que possibilitam a redução dos impactos ambientais causados pela suinocultura;
- c) Verificar as práticas desenvolvidas por produtores integrados (terminadores) da Eleva Alimentos, comparando-as com as alternativas que hoje se encontram disponíveis.

1.4 JUSTIFICATIVA

A principal motivação para a realização deste trabalho foi o desafio que a atividade suinícola vem enfrentando. Trata-se de um segmento extremamente importante: em termos econômicos porque o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo; em termos sociais, pois, além de gerar milhares de empregos nas agroindústrias, mantém grande número de famílias trabalhando no campo; e finalmente, em termos ambientais, dado o alto potencial poluidor da suinocultura.

Estes três aspectos, juntos, remetem ao tema da sustentabilidade e à necessidade de geração e adoção de tecnologias e métodos de trabalho que visem manter o equilíbrio entre os três pilares básicos do Desenvolvimento Sustentável. Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa possam ser úteis para:

- o meio acadêmico, intensificando o debate acerca do tema;
- o meio empresarial, conscientizando sobre a imperiosa necessidade de ampliar os horizontes e fazer da Gestão Ambiental parte estratégica de seus negócios;
- a sociedade como um todo, para que os consumidores exerçam o poder que possuem para pressionar as empresas a adotar as melhores práticas em termos ambientais.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo o primeiro deles esta Introdução. O capítulo 2 subdivide-se em quatro seções e enfoca a Fundamentação Teórica. Na primeira seção são abordados aspectos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável e à inovação. A segunda seção mostra um panorama do setor de carnes, com dados referentes a consumo, produção e exportação, em nível mundial, brasileiro e gaúcho. Já a terceira seção apresenta as implicações ambientais da atividade suinícola. A seção 4, por sua vez, aborda as principais alternativas para minimização dos impactos ambientais citados na seção anterior.

O capítulo 3 trata do Método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, detalhando cada uma das duas fases. O quarto capítulo é dedicado à Discussão dos Resultados, além de apresentar a descrição da empresa analisada.

No quinto e último capítulo são apresentadas as Considerações Finais, buscando alinhar os resultados obtidos com os objetivos inicialmente traçados, destacar as limitações deste estudo e sugerir temas para pesquisas futuras. Já a última parte do trabalho é composta por Referências, Apêndices e Anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é dedicado à Revisão de Literatura e inicia abordando o tema Desenvolvimento Sustentável, em especial seus reflexos no ambiente organizacional e a necessidade da geração de inovações com foco na sustentabilidade. Em seguida, são apresentados aspectos relativos à produção e ao mercado de carnes, com destaque para o contexto da atividade suinícola no Brasil e no Rio Grande do Sul. Por fim, são elencadas as implicações ambientais da suinocultura, assim como as alternativas para minimizar seus impactos.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O embrião da idéia de Desenvolvimento Sustentável começou a ser formado no início da década de 1970, na Conferência de Estocolmo, primeira reunião oficial a tratar das questões ambientais no âmbito mundial. Os objetivos do encontro eram: avaliar os problemas ambientais que estavam ocorrendo por todo o mundo, buscar soluções e novas políticas governamentais no sentido de reduzir os impactos causados pelo desenvolvimento das sociedades, discutir a urbanização acelerada, mal concebida e caótica, e debater o caráter global dessas perturbações originadas pelo homem (SACHS, 1993; VECCHIATTI, 2004).

Nessa época, entretanto, acreditava-se que a modernização dos processos produtivos seria suficiente para resolver os problemas ambientais e que a solução dependia apenas da legislação e de técnicas de controle de poluição. Com o passar do tempo, porém, percebeu-se que esta era uma visão tecnicista e reducionista, e que se fazia necessário abordar a questão de forma mais ampla, buscando um modelo de desenvolvimento internacional (VECCHIATTI, 2004).

Somente na década de 1980 surgiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável nos moldes em que temos hoje. Ele foi consagrado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas (CMMA), que produziu o chamado Relatório Brundtland. O documento alertava para a necessidade de as nações unirem-se na busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento, a fim de evitar a degradação em nível planetário. Afirmava o relatório que crescimento econômico sem melhorar a qualidade de vida das

peças e das sociedades não poderia ser considerado desenvolvimento. Paralelamente, mostrava que seria possível alcançar alto nível de desenvolvimento sem destruir os recursos naturais, conciliando crescimento econômico com conservação ambiental. É deste relatório que consta a clássica definição de Desenvolvimento Sustentável: é aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de as futuras gerações terem suas próprias necessidades atendidas (BRASIL, 2000).

Incorporado à linguagem política, econômica e administrativa internacional dos dias de hoje, o conceito de Desenvolvimento Sustentável apresenta três vertentes principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ambiental. Nesse contexto, inclui-se ainda a noção de responsabilidade comum, ou seja, o processo no qual a exploração dos recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas de desenvolvimento tecnológico devem se basear para garantir continuidade e harmonia, de modo que as transformações sócio-econômicas não constituam uma dinâmica autofágica nem limitem o bem-estar das gerações futuras (CARVALHO; VIANA, 1998).

À medida que o assunto adquiria relevância, estudiosos passaram a incluir outras dimensões, além das três principais, ao conceito de Desenvolvimento Sustentável. Com isso, buscaram incorporar outros aspectos das relações sociais e dos indivíduos com a natureza:

- Sustentabilidade ecológica: refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques de capital natural incorporados às atividades produtivas;
- Sustentabilidade ambiental: refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das interferências antrópicas;
- Sustentabilidade social: tem como referência o desenvolvimento e como objeto a melhoria da qualidade de vida da população. Em países com desigualdades, implica a adoção de políticas distributivas e/ou redistributivas e a universalização do atendimento na área social, principalmente na saúde, educação, habitação e seguridade social;
- Sustentabilidade política: refere-se ao processo de construção da cidadania, em seus vários ângulos, e visa garantir a plena incorporação dos indivíduos ao processo de desenvolvimento;
- Sustentabilidade econômica: implica uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado – o

que quer dizer que a eficiência pode e precisa ser avaliada por processos macrossociais;

- Sustentabilidade demográfica: revela os limites da capacidade de suporte de determinado território e de sua base de recursos; implica cotejar os cenários ou tendências de crescimento econômico com as taxas demográficas, sua composição etária e contingentes de população economicamente ativa.;
- Sustentabilidade cultural: relaciona-se com a capacidade de manter a diversidade de culturas, valores e práticas no planeta, no país e/ou numa região, que compõem ao longo do tempo a identidade dos povos;
- Sustentabilidade institucional: trata de criar e fortalecer engenharias institucionais ou instituições que considerem critérios de sustentabilidade;
- Sustentabilidade espacial: norteadas pela busca de maior equidade nas relações inter-regionais (BRASIL, 2000).

Os princípios do Desenvolvimento Sustentável também serviram de base à Agenda 21, documento elaborado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Desde então, como salienta Vecchiatti (2004), esses preceitos têm sido progressivamente incorporados à agenda de vários países, especialmente em âmbito local. Assim, ampliou-se a consciência de que os problemas ambientais não são assunto de um setor restrito da economia ou da sociedade nem se restringem aos danos causados ao ambiente físico natural, mas envolvem as relações sociais em um determinado território.

2.1.1 Desenvolvimento Sustentável e ambiente organizacional

A questão ambiental, que por muito tempo foi excluída do âmbito empresarial, atualmente representa uma preocupação para muitas organizações, podendo desempenhar, inclusive, papel estratégico no mundo corporativo. Todavia, a preocupação ambiental não é, na visão de Carvalho e Viana (1998), algo que faça parte da estratégia comportamental da empresa, a não ser que haja uma sinalização do mercado nessa direção. Assim, tanto a estrutura de custos quanto os aspectos mercadológicos mostram-se como fatores decisivos no redirecionamento da estratégia empresarial.

Os autores afirmam ainda que a intensidade e a forma de preocupação ambiental apresentadas pelo setor empresarial mostram-se bastante diferenciadas entre países, regiões e setores industriais. Essa diferença é, segundo Carvalho e Viana (1998), resultado do nível de interação entre os diferentes atores envolvidos no processo, particularmente dos diferentes grupos sociais e da política implementada pelo setor público. A resposta da empresa resulta, portanto, da interação entre esses diferentes agentes e se materializa através de adaptações a uma nova regulamentação ou a exigências do mercado.

Sharma, Pablo e Vredenburg (1999) têm opinião semelhante. Acreditam que diversos fatores organizacionais influenciam fortemente a maneira como as empresas encaram a questão ambiental, se como uma oportunidade ou como uma ameaça. Esta diferença impacta diretamente nas estratégias de responsabilidade ambiental adotadas pelas organizações.

Já Payne e Raiborn (2001) acreditam que o conceito de Desenvolvimento Sustentável pode ser visto como um valor ético, que deve ser preservado pelas organizações. Do ponto de vista das empresas, é essencial identificar quais questões podem e quais não podem ser exercidas. Por exemplo, as empresas não têm o poder de obrigar consumidores a reciclar e também não têm a capacidade de parar o desenvolvimento da sociedade. Por outro lado, podem influenciar a aprovação de leis utilizando-se de força política, podem influenciar o comportamento do consumidor através de atividades de conscientização na comunidade, podem ajudar a reduzir ou eliminar causas de poluição pelo incentivo à realização de pesquisas e podem influenciar a forma como se dá o desenvolvimento social e seus impactos, através de suas escolhas tecnológicas e de localização de unidades. Acima de tudo, podem adotar a estratégia de aliar lucratividade com longevidade dos recursos para todos seus *stakeholders*.

Dentro desse tema, uma outra questão é quem, no meio empresarial, deve exercer a liderança na luta por atingir os objetivos de Desenvolvimento Sustentável? Uma possível resposta é que isso fosse responsabilidade das grandes multinacionais, principalmente aquelas sediadas em países desenvolvidos. Outra possibilidade é que o processo seja liderado pelas empresas cujas atividades geram maiores problemas ambientais. Talvez a resposta mais apropriada seja que as líderes devam ser aquelas organizações cujos *stakeholders* reconheçam que agir conforme as premissas do Desenvolvimento Sustentável faz parte das obrigações éticas da empresa (PAYNE; RAIBORN, 2001).

O fato é que as empresas, embora não possam conduzir o Desenvolvimento Sustentável sozinhas, têm papel fundamental nesse contexto. Como ressaltam Payne e Raiborn (2001), mesmo que seus *stakeholders* não estejam dispostos a adotar a idéia de

sustentabilidade, é preciso que mais empresas incluam o conceito em sua estratégia. Fundamentalmente porque existe uma significativa interação entre todos os componentes de uma cadeia de valor. Assim, se um ator importante da cadeia demandar uma visão de acordo com os preceitos de sustentabilidade, muitos outros também o farão.

2.1.1.1 A evolução das práticas ambientais corporativas

Apesar de ter ganhado mais destaque nos últimos anos, tanto nos meios acadêmico e corporativo quanto na mídia, a adoção de práticas de responsabilidade ambiental corporativa é um tema que começou a ser discutido de forma mais ampla há cerca de 50 anos.

Alguns autores buscaram, através de estudos empíricos, identificar como se deu a evolução das práticas ambientais corporativas ao longo do tempo. Um deles é Hoffman (1999), que analisou o comportamento de empresas da indústria química norte-americana durante o período 1960-1993. Os resultados obtidos sugerem a existência de quatro períodos.

O primeiro deles, entre os anos de 1962 e 1970, caracterizou-se pela pouca atenção dispensada aos aspectos relacionados ao meio ambiente. Acreditava-se que qualquer problema ambiental que surgisse em decorrência da atividade industrial poderia ser resolvido através do progresso tecnológico da própria indústria. Além disso, nesta fase as empresas costumavam negar a gravidade dos danos causados ao ambiente natural. Hart (1997), que já havia identificado este tipo de comportamento empresarial, ressalta que esta postura só veio a mudar devido a uma série de problemas ambientais amplamente divulgados.

O segundo período, que ocorreu entre os anos de 1971 e 1982, foi caracterizado pelo estabelecimento de mecanismos regulatórios. A questão ambiental passou a ser discutida mais em termos de conformidade com os padrões definidos pela legislação e menos em termos de proteção ambiental propriamente dita.

Os anos de 1983 a 1988 formam o terceiro período, que evidenciou uma importante mudança de foco. Embora as pressões regulatórias ainda tivessem uma significativa influência sobre o comportamento das indústrias, já se podia perceber uma crescente tendência de proatividade. O ambientalismo corporativo começava a se tornar eticamente apropriado, uma obrigação social.

O quarto e último período identificado por Hoffman (1999), ocorreu entre os anos de 1989 e 1993, reforçou a idéia da responsabilidade ambiental corporativa como algo desejado pela sociedade e, portanto, fonte de legitimidade. Nesta época emergiu, também, a visão do gerenciamento ambiental como forma de se obter vantagens competitivas.

Sharma, Pablo e Vredenburg (1999) também buscaram compreender como ocorreu a evolução das práticas ambientais corporativas. Os autores realizaram um estudo analisando o comportamento de empresas canadenses do setor de petróleo ao longo de 15 anos e, assim como Hoffman (1999), identificaram a existência de quatro fases.

A primeira fase (gestação) ocorreu entre os anos de 1980 e 1985, ou seja, bem mais tarde em comparação ao ocorrido com a indústria química. Caracterizou-se pela pouca preocupação com o meio ambiente por parte da opinião pública e pela falta de leis relativas a esta questão. Ainda nesta fase e na tentativa de reverter este quadro, grupos ambientalistas iniciaram campanhas que visavam conscientizar a sociedade acerca dos prejuízos que vinham sendo causados ao ambiente natural.

Na segunda fase, denominada politização (1986-1987), embora o interesse público para com as questões ambientais ainda fosse pequeno, já se podia vislumbrar algumas modificações. Agências governamentais passaram a recomendar a racionalização e a intensificação das leis ambientais e debates sobre políticas públicas começaram, gradativamente, a considerar a dimensão ambiental como sendo algo importante.

A fase legislativa, que compreendeu o período entre 1988 e 1992, foi marcada pela divulgação de acidentes com sérias conseqüências ao meio ambiente, tais como vazamento de óleo. Fatos desta natureza despertaram a atenção da opinião pública resultando na criação de leis ambientais que obrigavam as empresas a realizar avaliação do impacto ambiental e a participar de um processo de consulta pública antes de dar início a qualquer novo empreendimento.

A última fase (litigação), que começou em 1993 e segue até os dias atuais, caracteriza-se pela manutenção do alto nível de preocupação da sociedade com questões ambientais e pelo maior rigor das leis relativas e este tema. No ambiente corporativo, os gestores passaram a ser considerados pessoalmente responsáveis pela ocorrência de acidentes ambientais e pelo não cumprimento da legislação.

Apesar dos resultados dos estudos de Hoffman (1999) e Sharma, Pablo e Vredenburg (1999) diferirem, uma vez que os períodos e os setores analisados não foram os mesmos, pode-se notar uma tendência em termos de mudança de postura das empresas. As duas pesquisas mostraram que as corporações passaram por etapas semelhantes, desde um contexto

onde não havia preocupação com o meio ambiente até um estágio onde a questão ambiental é muito valorizada pela sociedade e, conseqüentemente, pelas empresas.

Em relação ao contexto brasileiro, algumas diferenças podem ser observadas. Como salienta Souza (2004, p. 19), houve “uma defasagem de tempo nas pressões sofridas pela indústria brasileira em relação a dos países desenvolvidos.” A década de 1970 ilustra bem esta diferença. Enquanto nos países desenvolvidos este foi um período de intensa articulação de leis ambientais, no Brasil ocorreu o que Young e Lustosa (2001) denominam campanha do “venha nos poluir”. Sob o argumento de atrair empregos e gerar desenvolvimento, buscou-se atrair indústrias dos países desenvolvidos intensas em emissões, fato que, atualmente, ainda possui defensores, principalmente na classe política.

A fase legislativa surgiu no Brasil somente na década de 1980, com a promulgação da lei nº 6.938. Esta lei dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, cujo objetivo principal é compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1981).

2.1.1.2 A temática ambiental e o setor de alimentos

A produção de alimentos, tanto no âmbito industrial como agroindustrial, gera uma série de impactos ambientais negativos. Apesar de o setor de alimentos ainda não ser reconhecido pela sociedade como uma das atividades mais perigosas ao meio ambiente, o tema já faz parte da agenda das empresas do setor.

No segmento industrial, o problema que ocorre com maior frequência é a emissão de gases nocivos assim como de efluentes sem o devido tratamento, o que prejudica água, ar e solo. Outra característica da indústria de alimentos é o elevado consumo de água, necessária para a limpeza de instalações, equipamentos e assepsia dos manipuladores (BENDER; BENDER, 1995).

Já no âmbito rural, os principais impactos são: contaminação do solo e dos mananciais, produção de gases, alto consumo de água e também de alimentos, uma vez que a criação intensiva de animais demanda o uso de rações à base de milho e outros grãos. Apesar de serem tão graves quanto àqueles oriundos das indústrias, os problemas decorrentes da

agricultura e da criação de animais não são tão divulgados e conhecidos pela sociedade, pelo menos a urbana, nem tão fiscalizados pelo poder público.

Um exemplo dos efeitos danosos ao meio ambiente causados pela produção de alimentos no meio rural é a emissão de gases. Considerando as emissões de gases de efeito estufa no mundo, tem-se que a maior fonte é a geração de eletricidade e calor (Figura 1). A contribuição da agropecuária, entretanto, também é significativa, 17%.

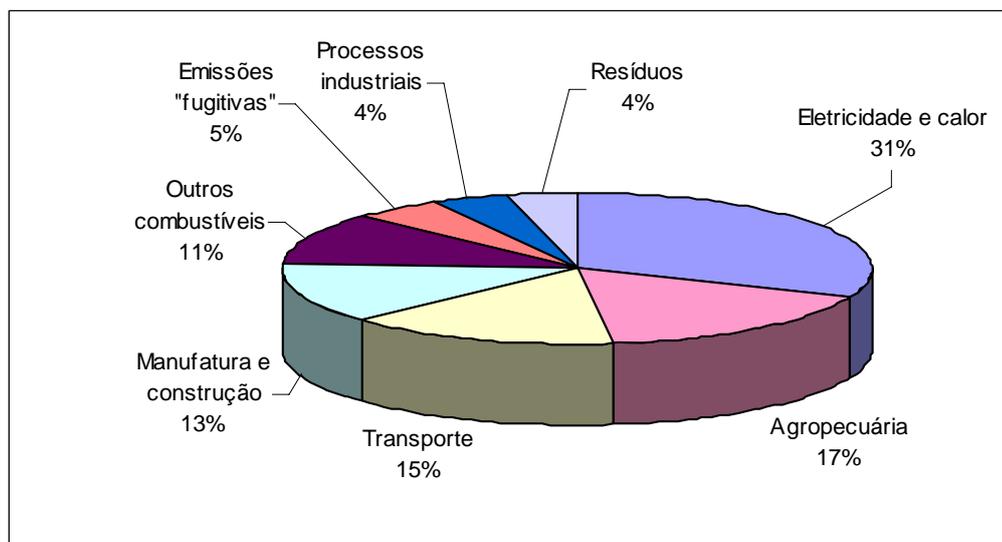


Figura 1 – Emissões de gases de efeito estufa por setor
Fonte: WRI (2000).

Se, por um lado, dados como estes mostram o potencial poluidor da agropecuária, também indicam a capacidade do setor em contribuir para a solução dos problemas mundiais causados pelos gases de efeito estufa (KONZEN, 2005). Além disso, a atividade agropecuária é muito importante para a economia brasileira e mundial, o que justifica plenamente o investimento em tecnologias que minimizem os impactos negativos ao ambiente natural e colaborem para que se atinja a sustentabilidade da atividade.

2.1.2 Inovação voltada à sustentabilidade

A geração de inovações, tradicionalmente tratada como a fonte de evolução econômica, precisa agora constituir também uma parte importante da melhoria das condições sociais e ambientais (DAROIT; NASCIMENTO, 2004). Como afirmam Hall e Vredenburg

(2003), é necessário que se pense numa estratégia que integre os objetivos da inovação e do Desenvolvimento Sustentável.

O desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços deve ser planejado considerando também a dimensão ética que, que freqüentemente é abordada somente em relação à utilização de tecnologias. As inovações para o Desenvolvimento Sustentável precisam incorporar as limitações impostas por pressões de ordem social e ambiental, assim como considerar as futuras gerações (HALL; VREDENBURG, 2003; DAROIT; NASCIMENTO, 2004).

No Brasil, a preocupação de unir os conceitos de inovação e de Desenvolvimento Sustentável está expressa na Agenda 21 Brasileira. O ponto de partida do marco conceitual, sob esse ângulo, é a estratégia de não trabalhar de forma estanque com ciência e tecnologia e desenvolvimento sustentável, e sim construir uma interação para os dois conceitos – Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável – exatamente na medida em que as descobertas científicas e tecnológicas devem ser encaradas como vetores de renovação dos processos produtivos, em favor do desenvolvimento sustentável.

Os atributos de tecnologia necessários para incorporar os fundamentos do Desenvolvimento Sustentável às estratégias tecnológicas do Brasil são:

- uma política tecnológica orientada para gerar e promover o uso de tecnologias limpas;
- adoção de ações e atividades que atendam às necessidades tecnológicas específicas da proteção e uso racional dos recursos naturais;
- um sistema de inovação que diminua o risco de deterioração ambiental, causada pela produção e utilização de tecnologias poluentes;
- prioridade aos aspectos sociais e humanos nas estratégias de geração e difusão das tecnologias.

Existem três categorias de tecnologia implicadas nas estratégias, políticas e mecanismos de promoção, coordenação e estímulo à inovação e geração de tecnologias: as tecnologias para a conservação e uso racional dos recursos; as tecnologias limpas e de despoluição; e as tecnologias de apoio.

As políticas públicas brasileiras devem, no caso das tecnologias para a conservação e uso racional dos recursos, privilegiar o desenvolvimento tecnológico de fontes alternativas e de conservação de energia, de proteção dos recursos hídricos, de melhor aproveitamento científico da diversidade biológica e de sistemas de proteção dos biomas.

No caso de tecnologias limpas e de despoluição, a prioridade deve ser para as pesquisas de redução e tratamento das emissões, dos resíduos e dos efluentes nos assentamentos humanos e plantas industriais.

Nas tecnologias de apoio, o investimento deve dirigir-se prioritariamente ao monitoramento da qualidade ambiental mediante desenvolvimento de tecnologia de sistemas de sensoriamento remoto – o Brasil é hoje o terceiro maior usuário mundial de produtos dessa tecnologia (BRASIL, 2000).

Considerando todos os aspectos que devem ser atendidos para que se atinja a sustentabilidade, a inovação com vistas ao Desenvolvimento Sustentável torna-se mais complexa e mais ambígua se comparada à inovação vista da maneira mais tradicional. Segundo Hall e Vredenburg (2003), este tipo de inovação é mais complexa porque, ao contrário da inovação vista sob um enfoque tradicional, que foca um grupo pequeno de *stakeholders* (fornecedores, clientes, investidores etc.), a inovação para o Desenvolvimento Sustentável envolve ampla gama de atores secundários (comunidade local e ativistas, por exemplo), preocupados com outros enfoques, além do econômico.

Já a ambigüidade deriva do fato de que os vários *stakeholders* possuem, muitas vezes, objetivos, demandas e opiniões distintas. Assim, podem facilmente interpretar a mesma situação de uma forma diferente. Exemplo disso ocorre quando a tecnologia está baseada em ciências ainda não completamente aceitas, tal como a biotecnologia (HALL; VREDENBURG, 2003).

2.1.2.1 O processo de rastreabilidade

A idéia de rastreabilidade foi incorporada ao setor produtivo há mais de três décadas, tendo sua origem possivelmente na indústria aeroespacial. No setor de alimentos, trata-se de uma atividade relativamente nova (MACHADO; NANTES, 2004; MACHADO, 2005), impulsionada pela ocorrência de doenças como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) e o desenvolvimento dos transgênicos. Apesar disso, a rastreabilidade é hoje uma questão fundamental para o futuro, principalmente, do agronegócio do país, na medida em que a manutenção da participação brasileira no mercado internacional de proteína animal depende da adoção de uma política consistente de rastreabilidade na indústria da carne (ANTUNES, 2004).

Conceitualmente, Wilson e Clarke (1998) definem rastreabilidade de alimentos como sendo a informação necessária para descrever o processo produtivo e quaisquer outras transformações às quais um produto possa estar sujeito, desde o produtor da matéria-prima até o consumidor final. Visa principalmente qualidade e segurança alimentar, mas a inclusão de informações relativas aos impactos sociais e ambientais também é importante.

Além disso, Cruz *et al* (2006) ressaltam que, caso permita avaliar as práticas sócio-ambientais envolvidas em determinada cadeia produtiva, a rastreabilidade pode se transformar em uma importante ferramenta para que se atinja a sustentabilidade. Aliás, o desejo por informações cada vez mais detalhadas sobre toda a cadeia produtiva dos alimentos tende a gerar sistemas de rastreabilidade mais abrangentes e melhor estruturados (MOE, 1998).

Dentro do contexto agropecuário, especificamente, a rastreabilidade tornou-se fundamental. Não somente por causa dos potenciais riscos à saúde, mas também devido à emergência das questões ambientais nos últimos anos, quando a poluição passou a ser considerada parte do processo produtivo, causando mudanças no modo de encarar produtos advindos de processo poluidores (GARTNER; GAMA, 2005).

O setor de carnes reflete bem esta nova realidade. Aspectos como a alta perecibilidade do produto e o potencial poluidor da atividade tornaram os consumidores mais conscientes e exigentes. Em pesquisa realizada na França, os consumidores foram questionados sobre a importância dos riscos alimentares ligados à cadeia produtiva da carne. A poluição da água por nitratos ficou em terceiro lugar, atrás apenas da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) e dos transgênicos, indicando a atenção dada à questão ambiental (BRABET, 2000).

Em se tratando de negociações internacionais, alguns países importadores já exigem uma série de informações que só podem ser fornecidas a partir de um amplo sistema de rastreabilidade. A origem da carne, o ambiente onde o animal foi criado, o respeito que o produtor teve com o meio ambiente, a maneira como se deu o abate e os cuidados na manipulação da carne são exemplos de informações solicitadas (SILVA; NÄÄS; CAMPOS, 2004; MACHADO, 2005).

Embora reconhecidamente necessária, a rastreabilidade é uma atividade complexa e custosa. A implantação de um sistema de registros eficiente e confiável, quesito fundamental para se promover a rastreabilidade, implica um investimento inicial bastante elevado (ANTUNES, 2004). O fator preço é considerado o principal obstáculo à implantação de um sistema de rastreabilidade, principalmente considerando que as cadeias agroindustriais são fortemente caracterizadas pela transação de *commodities* (VINHOLIS; AZEVEDO, 2002; MACHADO; NANTES, 2004).

Antunes (2004) salienta ainda que, além dos custos, o treinamento e capacitação da mão-de-obra (tanto das empresas, quanto do governo) e, principalmente, a obrigatoriedade de adesão e a forma como o sistema será posto em prática são questões que preocupam diversos setores. A favor do sistema estão o governo federal, certificadoras e a indústria exportadora de carne. Contra, pecuaristas e entidades ligadas à agropecuária, que condenam a obrigatoriedade do sistema alegando dificuldades técnicas e financeiras de execução.

No segmento de carnes, a rastreabilidade aplicada à cadeia produtiva da carne bovina é a que se encontra em estágio mais avançado. De acordo com Machado e Nantes (2004), o evento da BSE fez com que muitos países europeus aumentassem as restrições em relação à importação de carnes, exigindo que os países fornecedores adotassem sistemas de rastreabilidade. Visando à manutenção dos mercados externos, o governo brasileiro implantou, em 2002, o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV).

Nos demais setores de produção animal já foram iniciados estudos sobre a necessidade e viabilidade da adoção de mecanismos de registro de dados que possibilitem a recuperação de informações inerentes ao produto final em qualquer elo da cadeia produtiva. No segmento de suínos, os investimentos ainda se referem a procedimentos de identificação.

Especula-se que a incipiência do processo no setor esteja relacionada à característica dos importadores da carne suína. Há uma diferença no perfil dos compradores das carnes bovina e suína. Enquanto os principais importadores da carne bovina brasileira são Rússia, países da União Européia (Reino Unido, Holanda e Itália) e Estados Unidos (ABIEC, 2007), os maiores importadores de carne suína são países asiáticos e do leste europeu (Figura 2), que costumam ser menos rigorosos quanto a questões sanitárias e de qualidade.

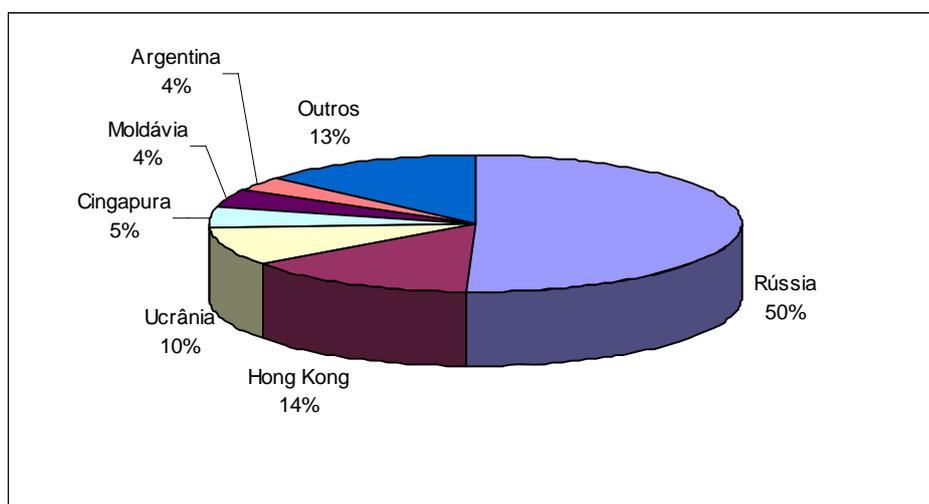


Figura 2 – Principais importadores da carne suína brasileira em 2006

Fonte: ABIPECS (2007).

Sobre o processo de identificação de suínos, já foi possível perceber que o controle da produção, quando feito manualmente apresenta deficiências, tais como identificações repetidas, controle ineficaz da movimentação entre grupos, etc. Por isso, novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas na tentativa de introduzir a identificação eletrônica. Os *transponders* (injetável ou integrado com brinco auricular) são opções que identificam os animais individual e eletronicamente, permitindo a rastreabilidade da carne com total confiabilidade (SILVA; NÄÄS; CAMPOS, 2004).

Outro aspecto importante relativo à adoção de sistemas de rastreabilidade, de acordo com Machado (2005), é a necessidade de associação entre rastreabilidade e certificação, que é o instrumento formal que garante a conformidade de produtos e processos de acordo com normas pré-estabelecidas. Para ter credibilidade, a certificação precisa ser feita por instituições independentes, privadas ou públicas, em âmbito nacional ou internacional, dependendo da norma aplicada.

2.2 A PRODUÇÃO E O MERCADO DE CARNES

Mesmo sofrendo alguns problemas em decorrência do surgimento de doenças tais como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE, do inglês *Bovine Spongiform Encephalopathy*), também conhecida como doença da “Vaca Louca”, a febre aftosa e a gripe aviária, o crescimento da produção e do consumo de carnes em nível mundial indica que o mercado continua aquecido (Tabelas 1 e 2).

O desempenho da carne suína merece destaque, pois, mesmo já sendo a mais consumida no mundo, não apresenta sinais de estagnação. Pelo contrário, o ritmo de crescimento da produção e do consumo é maior que o da carne bovina e de frango.

Tabela 1 - Evolução da produção mundial de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)

TIPO DE CARNE	PRODUÇÃO		
	2001	2006	Variação
Bovina	49.646	53.511	7,78%
Suína	83.881	99.776	18,95%
Frango	52.303	60.090	14,88%

Fonte: USDA (2007).

Tabela 2 - Evolução do consumo mundial de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)

TIPO DE CARNE	CONSUMO		
	2001	2006	Variação
Bovina	48.708	51.509	5,75%
Suína	83.730	98.914	18,13%
Frango	50.854	58.888	15,80%

Fonte: USDA (2007).

No Brasil, a produção e o consumo de carnes também vêm aumentando, mas a taxas diferentes (Tabelas 3 e 4). No período 2001-2006, enquanto a produção total de carnes aumentou pouco mais de 30%, o consumo aumentou menos de 20%. Isto se explica pelo fato de o Brasil ter evoluído bastante em suas exportações. Mesmo apresentando a menor taxa de crescimento, as vendas de carne suína aumentaram expressivos 60% (Tabela 5). Atualmente, o país figura na lista dos principais exportadores mundiais de todos os tipos de carne: é o maior em carnes de frango e bovina e o quarto maior em carne suína, ficando atrás do Canadá, dos Estados Unidos e do grupo formado pelos países da União Européia.

Tabela 3 - Evolução da produção brasileira de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)

TIPO DE CARNE	PRODUÇÃO		
	2001	2006	Variação
Bovina	6.895	8.850	28,35%
Suína	2.230	2.745	23,09%
Frango	6.567	9.280	41,31%
Total	15.692	20.875	33,03%

Fonte: USDA (2007).

Tabela 4 - Evolução do consumo brasileiro de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)

TIPO DE CARNE	CONSUMO		
	2001	2006	Variação
Bovina	6.191	6.935	12,02%
Suína	1.919	2.205	14,90%
Frango	5.341	6.780	26,94%
Total	13.451	15.920	18,35%

Fonte: USDA (2007).

Tabela 5 - Evolução das exportações brasileiras de carnes entre 2001 e 2006 (em mil t.)

TIPO DE CARNE	EXPORTAÇÕES		
	2001	2006	Variação
Bovina	748	1.945	160,03%
Suína	337	540	60,24%
Frango	1.226	2.500	103,91%

Fonte: USDA (2007).

2.2.1 O setor de carne suína no Brasil

O setor suinícola brasileiro apresentou significativo crescimento durante a década de 1970, em decorrência de uma alteração nos padrões de consumo da população, que passou a utilizar óleos vegetais em detrimento da banha de origem animal (PERSSON, 2002; PERSSON; SILVA, 2002). Nesta mesma época, o país vivenciou expressivos ganhos de produtividade. Houve a modernização produtiva, com avanços tecnológicos na seleção de matrizes, reprodução controlada, controle de alimentação e sanidade. Além disso, a criação em regime de confinamento gerou ganhos de escala e especialização da produção (TAKITANE; SOUZA, 2000).

A cadeia produtiva da carne suína desenvolveu-se, principalmente, na Região Sul do Brasil, onde a adoção do sistema de produção em regime de integração promoveu uma produção mais eficiente (GARTNER; GAMA, 2005). Neste sistema, como salientam Ostroski, Petry e Galina (2006), a coordenação de toda a cadeia produtiva é realizada pela empresa integradora, que tem comando direto sobre quase todas as atividades da cadeia suinícola, envolvendo desde o pacote tecnológico e os fatores básicos para a produção, até a comercialização dos produtos.

Para os produtores, a integração traz vantagens como segurança na venda dos produtos, garantia de assistência técnica, maior possibilidade de utilização de mão-de-obra familiar para aumentar a renda e atualização tecnológica promovida pelas agroindústrias, entre outras. Por outro lado, há significativa perda de autonomia por parte do criador, que precisa se submeter aos preços estabelecidos pelo integrados.

Do ponto de vista das empresas integradoras, os principais benefícios são: garantia de matéria-prima, diminuição de investimentos na produção rural, garantia de qualidade e

padronização do produto e redução de encargos trabalhistas. Como desvantagens podem ser citadas o custo da assistência ao produtor, a rotatividade dos integrados e a distância entre as granjas e agroindústria (FERREIRA, 1998; OSTROSKY; PETRY; GALINA, 2006).

Os ganhos de escala obtidos nas últimas décadas, e o conseqüente agravamento da questão dos dejetos, estão também causando mudanças na localização das propriedades criadoras de suínos no Brasil. Embora a produção ainda esteja concentrada na Região Sul, que é responsável por 60,3% da produção nacional (ABIPECS, 2007), pode-se verificar uma tendência de expansão da produção para áreas que são grandes produtoras de grãos e que permitem uma melhor absorção pelo meio ambiente dos dejetos produzidos pelos suínos (GARTNER; GAMA, 2005). Nos estados de Goiás e Mato Grosso, por exemplo, o número de matrizes industriais aumentou, respectivamente, 35% e 62% entre os anos de 2002 e 2006 (ABIPECS, 2007).

O desenvolvimento da cadeia produtiva da carne suína no Brasil tem relação direta com o aumento das exportações (Figura 3). O declínio ocorrido em 2006 foi um reflexo da crise sanitária dos bovinos (febre aftosa) e levou à diminuição significativa da quantidade exportada para a Rússia, principal comprador da carne suína brasileira. Em relação a 2005, a queda nas exportações foi de 15,6%.

O ano de 2007, porém, iniciou com tendência de que as exportações voltassem a crescer, principalmente em decorrência das negociações com mercados menores, tais como Hong Kong, Cingapura e Ucrânia (USDA, 2007; ACSURS, 2007). A expectativa se confirmou e até o mês de outubro de 2007 foram exportadas 490 mil toneladas, aumento de 13,5% em relação ao mesmo período de 2006.

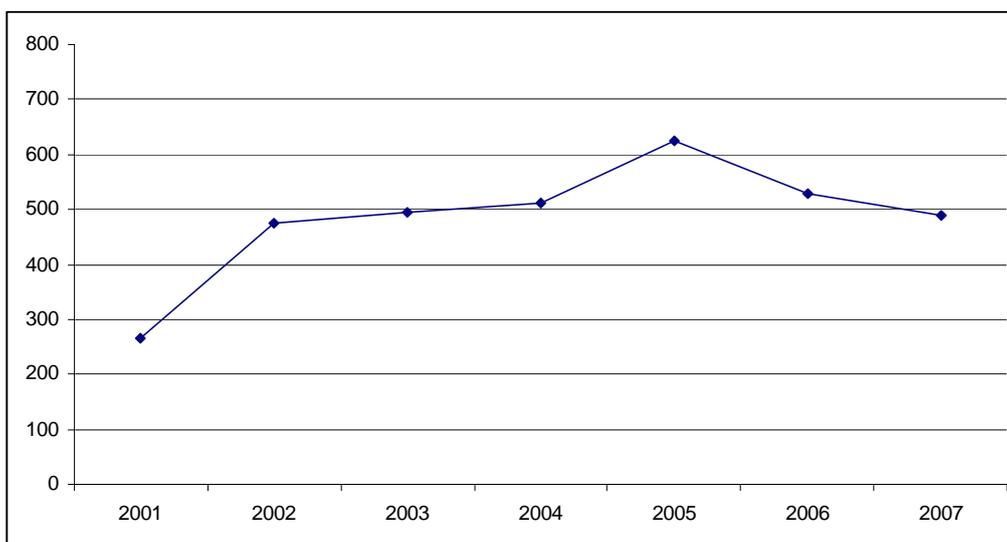


Figura 3 – Evolução das exportações brasileiras de carne suína, 2001- out. 2007 (em mil t.)
Fonte: ACSURS (2007).

Já no mercado interno, o consumo de carne suína não vem apresentando crescimento. Ao contrário do que ocorre em nível mundial, onde a carne suína representa 47% do consumo, considerando-se os três principais tipos de carne, no Brasil é a menos consumida, representando apenas 14% (Figura 4).

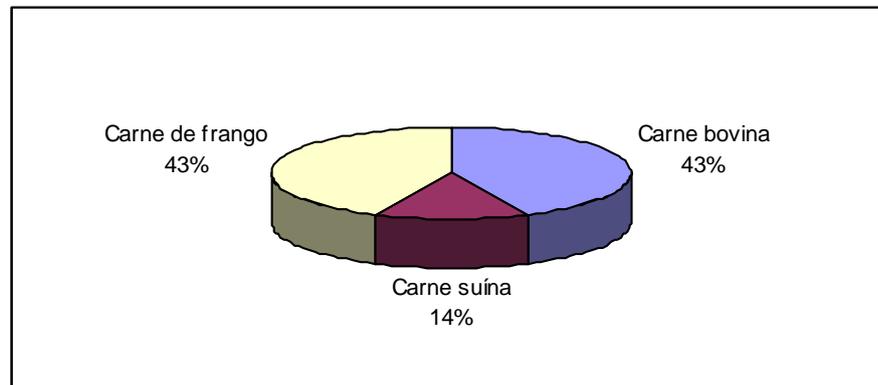


Figura 4 – Distribuição do consumo dos três principais tipos de carne no Brasil em 2006

Fonte: elaborado pela autora a partir de USDA (2007).

Entre as possíveis razões para o comportamento do consumidor brasileiro está o fato de que muitas pessoas associam a carne suína à sujeira, pois mantêm a imagem de animais criados em chiqueiros e alimentados com restos de comida (SILVA, 2006). Conforme Moreno (2005?), Doutora em Patologia e Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, existem ainda outros motivos que impedem o aumento do consumo no Brasil, como o medo de contrair alguma doença, principalmente a cisticercose, e a idéia de que a carne de porco possui mais gordura e mais colesterol do que as outras carnes.

Em relação à cisticercose, por exemplo, a crença de que a doença é transmitida ao homem pelo consumo de carnes contaminadas não passa de uma grande desinformação. Tanto homens quanto animais podem adquirir a doença ao ingerir verduras, frutas, pastagens ou água contaminada com fezes humanas. É interessante frisar, entretanto, que a criação intensiva de suínos faz com que o risco de contaminação seja praticamente nulo, devido ao confinamento e à alimentação à base de ração (ROPPA, 1997). Os dados da ocorrência da doença em suínos, conforme mostrado na Tabela 6, reforçam este argumento.

Tabela 6 - Suínos abatidos sob inspeção federal e positivos para cisticercose nos cinco maiores Estados produtores do Brasil, em 2004

ESTADOS	ANIMAIS ABATIDOS	CASOS DE CISTICERCOSE		MUNICÍPIOS NOTIFICADORES
		NÚMERO	%	
MG	1.541.564	25	0,0016	2
PR	2.931.139	5	0,0002	2
RS	4.453.343	14	0,0003	3
SC	6.506.518	0	0	0
SP	1.046.939	0	0	0

Fonte: Pedroso-de-Paiva (2005).

Quanto às características nutricionais da carne suína, verifica-se também falta de informação qualificada. Tanto a gordura e o colesterol quanto o valor calórico presentes na carne suína assemelham-se às quantidades encontradas em outras carnes (Tabela 7). Além disso, Magnoni e Pimentel (2006?), respectivamente Mestre em Gastroenterologia responsável pela área de Nutrição e Nutricionista do Hospital do Coração de São Paulo, ressaltam que o conteúdo de proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B (especialmente tiamina, riboflavina e niacina), ferro, selênio e potássio tornam a carne suína bastante rica em termos nutritivos. Em relação aos ácidos graxos, destaca-se a presença dos monoinsaturados, cuja quantidade varia entre 42 e 48% (BRAGAGNOLO; RODRIGUEZ-AMAYA, 2002).

No entanto, mesmo tendo sido realizadas campanhas a fim de desmistificar a carne suína, o consumo *per capita* no Brasil tem se mantido estável nos últimos anos, sendo que no ano de 2006 foi de 11,7kg (Figura 5).

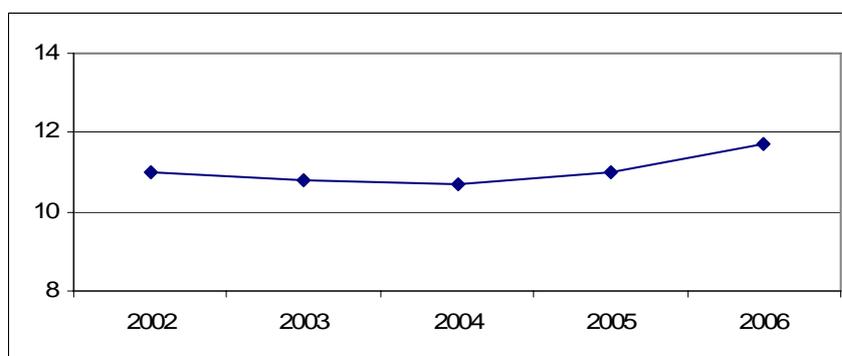


Figura 5 – Evolução do consumo de carne suína *per capita* no Brasil, 2002-2006 (em kg)

Fonte: USDA (2007).

Tabela 7 - Composição nutricional de alguns cortes suínos, da sobrecoxa de frango e do contrafilé bovino

	LOMBO	PERNIL	COSTELA	SOBRECOXA DE FRANGO	CONTRAFILÉ BOVINO
Valor calórico (kcal)	136	222	282	211	243
Proteínas (g)	20	18,7	16,1	17,1	19
Lipídios (g)	5,4	15,6	23,5	15,2	17,9
Carboidratos (g)	-	-	-	-	-
Colesterol (mg)	66	66	81	84	67
Ferro (mg)	1,2	0,77	0,91	0,99	1,58
Magnésio (mg)	25	21	16	20	18
Sódio (mg)	49	61	75	76	53
Potássio (mg)	359	333	233	192	295
Selênio (mg)	32,4	30,7	24	12,9	16,7
Tiamina (mg)	0,95	0,93	0,58	0,06	0,09
Riboflavina (mg)	0,27	0,25	0,25	0,15	0,14
Niacina (mg)	4,34	4,34	4,27	5,4	3,88

Nota: valores referentes a 100g de carne crua.

Fonte: USDA (2007).

2.2.2 O setor suinícola no contexto gaúcho

A atividade suinícola é um dos setores do agronegócio mais tradicionais do Rio Grande do Sul. No final da década de 1970, o Estado era líder no abate de suínos no país, a frente de Santa Catarina e do Paraná. A posição foi perdida no início dos anos 1980. Hoje, o Rio Grande do Sul ocupa a segunda posição no *ranking* dos Estados produtores de carne suína, um pouco a frente do Paraná (Tabela 8).

Tabela 8 - Produção brasileira de carne suína na Região Sul no ano 2006 (em mil t.)

ESTADO	PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO BRASILEIRA
SC	730	26,6%
RS	477	17,4%
PR	447	16,3%
Total	1.654	60,3%

Fonte: elaborada pela autora a partir de USDA (2007) e ABIPECS (2007).

No ano de 2006, a produção gaúcha de carne suína ultrapassou as 477 mil toneladas, o que representa um crescimento de 14% em relação à produção de 2005. As exportações também cresceram, passando de 161 mil toneladas no ano de 2005 para 271 mil toneladas em 2006, ou seja, um incremento de 68% (USDA, 2007; ACSURS, 2007). Estes dados mostram que, em se tratando de mercado externo, o Rio Grande do Sul desempenha um papel ainda mais importante, pois responde por 50% da carne suína que o Brasil exporta.

O Estado diferencia-se, também, do resto do país nas características de consumo. A quantidade consumida *per capita* vem apresentando uma gradual evolução nos últimos anos (Figura 6). Em 2006, foi de 22,2kg, o dobro da média nacional.

Imagina-se que o consumo seja maior no Rio Grande do Sul por causa da colonização européia. Imigrantes europeus, entre eles alemães, poloneses e russos, ao aportarem no Estado trouxeram consigo hábitos alimentares bem característicos, nos quais a carne suína tem papel de destaque (BOSÍSIO *et al*, 2003; MENASCHE; SCHMITZ, 2006). No Velho Continente, a carne suína é muito popular e o consumo é de, aproximadamente, 40kg *per capita* (USDA, 2007).

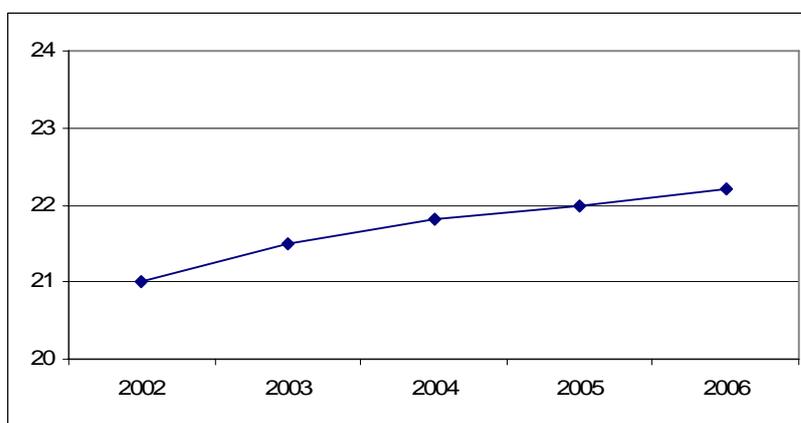


Figura 6 – Evolução do consumo de carne suína *per capita* no RS, 2002-2006 (em kg)

Fonte: ACSURS (2007).

Os bons resultados obtidos pela atividade suinícola gaúcha nos últimos anos se deve, em grande parte, à adoção dos sistemas de integração, a partir da década de 1980. A produção das propriedades que atuam sob regime de integração com cooperativas ou agroindústrias representa 72% do total abatido no Estado. A produção de suínos neste sistema desenvolveu alto nível de sanidade e maior produtividade em comparação à produção de granjas não integradas, como evidenciam os dados apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Indicadores de produtividade em granjas integradas e não integradas no RS

INDICADORES	GRANJAS INTEGRADAS	GRANJAS NÃO INTEGRADAS
Taxa de conversão (kg ração/kg carne)	3,0	3,6 - 4,5
Partos por matriz/ano	2,4	1,8
Mortalidade	9%	15%
Leitões por parto	11	9
Leitões terminados por matriz/ano	23	13
Tempo de produção, do nascimento ao abate	155 dias	180 dias
Peso no abate (kg)	100	85

Fonte: ACSURS (2007).

2.3 AS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA

A carne suína, por ser a mais consumida no mundo, gera importantes vantagens econômicas para os envolvidos em sua produção. Por outro lado, a cadeia produtiva da carne suína apresenta-se como uma atividade com alta capacidade de degradação do meio ambiente. Esta característica negativa pode constituir uma ameaça a sua expansão, especialmente se nenhuma medida for tomada no sentido de minimizar os impactos ambientais negativos.

Diversos países, especialmente na parte norte da Europa e na Ásia, já enfrentam sérios problemas ambientais causados pela atividade suinícola (OECD, 2003). No Brasil, a situação também está se agravando, principalmente na Região Sul, onde está concentrada mais da metade da produção nacional de carne suína (MIELE, 2006).

A cadeia produtiva da carne suína é formada, basicamente, por quatro etapas, que englobam desde a produção da ração usada para alimentar os animais até a distribuição do produto nos pontos de venda. Todas estas etapas causam algum grau de degradação ambiental, seja pelo uso de recursos naturais ou pelo impacto que cada um dos processos gera, conforme mostrado na Figura 7 (OECD, 2003; SPIES, 2003).

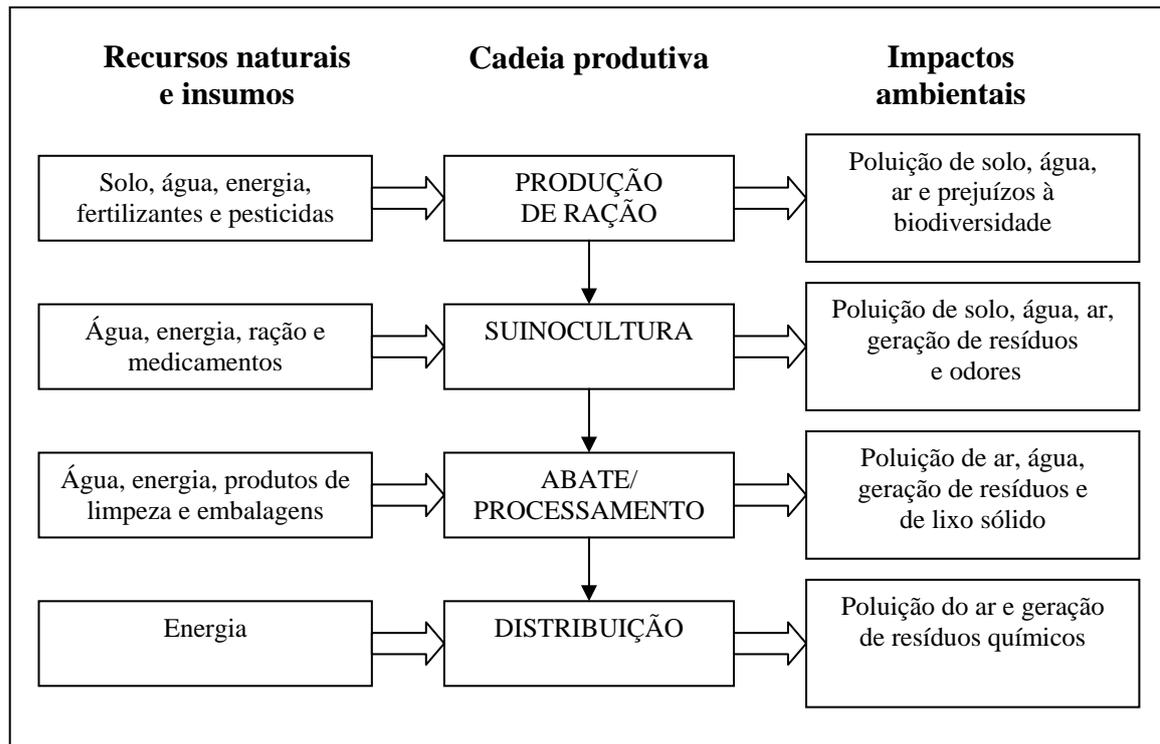


Figura 7 – Recursos naturais/insumos consumidos e impactos ambientais gerados durante a cadeia produtiva da carne suína
Fonte: MIELE (2006).

Dentre todas as etapas da cadeia produtiva da carne suína, a suinocultura é aquela que, atualmente, desperta maior preocupação e necessidade de investimentos com vistas a minimizar os impactos em busca da sustentabilidade da atividade (MIELE, 2006). Os problemas ambientais associados à suinocultura já fizeram, inclusive, com que alguns países adotassem medidas rígidas em relação à atividade.

Na Europa, problemas de qualidade da água, especialmente a quantidade excessiva de nitratos em águas subterrâneas, foram associados ao manejo incorreto dos dejetos de animais, entre eles de suínos. Em decorrência disso, contundentes políticas ambientais foram implementadas em diversos países, notadamente na França. Desde 1991, a União Européia controla a presença de Nitrogênio orgânico nas propriedades. O limite é de 170 quilogramas por hectare nas zonas vulneráveis. Na operacionalização, cada país definiu suas regras,

considerando o uso de fertilizantes a base de Nitrogênio, o tamanho do rebanho e a forma de armazenar e utilizar os resíduos. Na França, essas medidas estão implantadas desde 1993 (PIOT-LEPETIT; LE MOING, 2005).

A Holanda enfrentou situação semelhante. Conforme May (2003), a população excessiva de suínos e gado bovino confinados no país provocou efeitos perversos sobre o lençol freático das regiões onde a atividade era desenvolvida e influenciaram a modificação dos incentivos à pecuária. O governo holandês, devido ao excesso de poluição, forçou, por uma lei específica, a diminuição dos plantéis de suínos em 20%.

Em outros países, como Inglaterra e País de Gales, o governo sujeitou a atividade suinícola a severas regulações baseadas em custos adicionais aos produtores que não as cumprirem (PELLINI; MORRIS, 2004 *apud* CRUZ; SOUSA; RIBEIRO, 2006). Já em alguns Estados norte-americanos, fortes movimentos foram criados para limitar o crescimento das empresas ligadas à suinocultura, a fim de preservar o meio ambiente, em especial os mananciais (WEYDEMANN, 2005).

Todas estas medidas, apesar de positivas, geram um deslocamento da atividade, e dos problemas a ela relacionados, para regiões onde a legislação e o controle aplicados à produção de suínos são menos rigorosos, o que ocorre geralmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Os dados apresentados na Tabela 10 evidenciam esta tendência.

Tabela 10 - Crescimento da produção de carne suína no mundo, em países desenvolvidos e em desenvolvimento, no período 1995-2004

MUNDO	PAÍSES	
	DESENVOLVIDOS	EM DESENVOLVIMENTO
28,3%	7,92%	45,65%

Fonte: Roppa (2005) *apud* Cruz, Sousa e Ribeiro (2006).

2.3.1 O consumo de água

Mesmo sendo o Brasil um país privilegiado em termos de recursos hídricos, o fato de a suinocultura ser uma atividade que consome grandes volumes de água é fonte de preocupação. Não só porque a água doce é um recurso cada vez mais escasso e que deve ser economizado,

mas também porque o desperdício de água tem influência direta em outra causa de problemas ambientais: a geração de dejetos.

O gasto de água numa propriedade se dá fundamentalmente na limpeza das instalações, no consumo dos animais e também em função do desperdício. Em relação à água utilizada para higienização, pode-se dizer que o volume varia de acordo com o sistema de manejo adotado. Em um sistema onde se usa o mínimo possível de água de limpeza, o gasto é de, aproximadamente, 3,5 litros por suíno/dia, nas fases de crescimento e de terminação (KONZEN, 1980; MAMEDE, 1980 *apud* BEZERRA, 2002).

A quantidade consumida pelos animais também varia, principalmente em função do ciclo produtivo, podendo oscilar entre 0,1 e 35 litros, conforme mostrado na Tabela 11.

Tabela 11 - Consumo médio diário de água pelo suíno nas diferentes fases produtivas (em litros)

FASES PRODUTIVAS	CONSUMO MÉDIO (L)
Porcas em gestação	15 - 25
Porcas em lactação	20 - 35
Cachaço	10 - 15
Suínos em crescimento	4 - 7
Suínos em terminação	5 - 10
Leitões de creche	1 - 4
Leitões lactentes	0,1 - 0,5

Fonte: EMBRAPA (2004a).

Sobre o volume de água desperdiçada nas propriedades não se tem dados exatos. O fato é que grande parte das edificações e instalações hidráulicas existentes nas propriedades são feitas sem conhecimento técnico o que, muitas vezes, acaba por prejudicar a eficiência no uso de um recurso tão valioso como a água. Ao utilizar práticas corretas de manejo, estima-se que a economia possa chegar a 60% (O PRESENTE RURAL, 2007).

2.3.2 Problemas relacionados aos dejetos

A principal fonte de poluição relacionada à suinocultura são os dejetos produzidos pelos animais. Segundo Takitane (2001), os dejetos de suínos são constituídos de resíduos sólidos (fezes) e da fração líquida (urina) acrescida da água de limpeza e daquela desperdiçada nos bebedouros. Seu poder poluente, de acordo com Embrapa (2003) é de quatro a cinco vezes maior que o dos dejetos humanos.

Até a década de 1970, entretanto, os dejetos não causavam preocupação. Naquela época, o Brasil possuía pequena concentração de suínos e o solo tinha capacidade de absorver a quantidade de dejetos produzida (ASSIS, 2004).

Mudanças significativas, porém, transformaram este panorama. A partir dos anos 1970, sistemas de confinamento começaram a ser adotados, agravando os riscos de contaminação da água, já que não houve qualquer alteração da localização das instalações, costumeiramente próximas a cursos d'água. Além disso, o abandono por parte dos produtores da diversificação de atividades diminuiu a área arável, onde os dejetos poderiam ser utilizados (GUIVANT; MIRANDA, 1999).

Já durante a década de 1980, o processo de articulação industrial caracterizou-se pela intensificação da integração entre produtores e indústria. Isto causou aumento significativo da produção pelas próprias agroindústrias e, posteriormente, um crescimento na quantidade produzida, o que agravou ainda mais os problemas ambientais dessa atividade (ASSIS, 2004).

Os impactos causados ao ambiente natural pela suinocultura atingem ar, água, solo e, conseqüentemente, o equilíbrio ecológico como um todo (Figura 8).

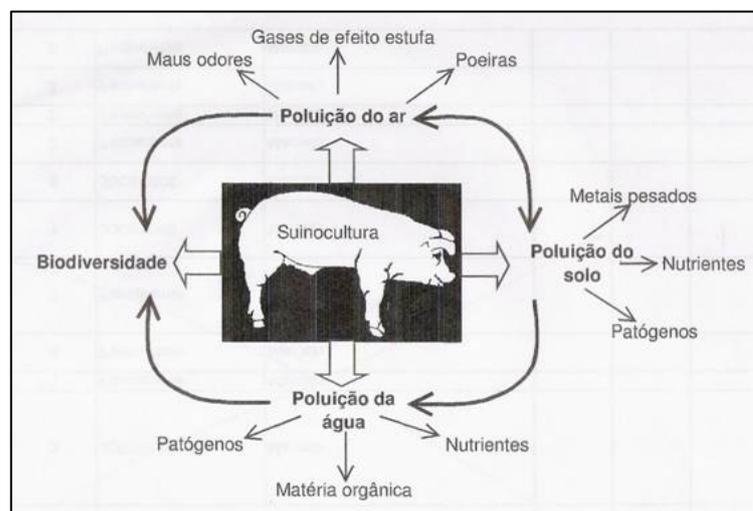


Figura 8 – Impactos ambientais causados pela suinocultura

Fonte: OCDE (2003).

As poeiras e os gases provenientes dos dejetos causam desconforto e prejudicam a saúde de homens e animais. Não só diretamente, através da incidência de doenças e odores desagradáveis, mas também contribuindo para o processo de efeito estufa, como alertam Perdomo, Lima e Nones (2001). Os principais gases nocivos existentes em torno dos sistemas de confinamento são: amônia, sulfeto de hidrogênio, dióxido de carbono e metano. Os dois primeiros, juntamente com os compostos orgânicos resultantes da decomposição biológica da matéria orgânica do esterco, são os responsáveis pelos maus odores (OLIVEIRA; FERNANDES, 1995).

A qualidade da água também é bastante afetada, pois os dejetos de suínos são ricos em nitrogênio, fósforo, potássio e carbono. O lançamento dos dejetos em corpos d'água acarreta um excesso de nutrientes e matéria orgânica para um sistema inicialmente em equilíbrio, podendo ocasionar perda de produtividade da lavoura e ocasionar toxicidade nas plantas. Além disso, há ainda a contaminação da água pelos patógenos presentes em grande quantidade nos dejetos (OLIVEIRA; NUNES, 2002; PERDOMO; LIMA; NONES, 2001).

A contaminação do solo é duplamente grave. Além de ter sua própria composição alterada devido ao acúmulo de nutrientes (nitrogênio e fósforo, por exemplo), metais pesados (cobre, cádmio e zinco) e patógenos oriundos dos dejetos usados como adubos, o solo acaba também por contaminar os lençóis freáticos. Já as águas subterrâneas costumam sofrer, principalmente, com o processo de lixiviação de nitrogênio e de patógenos (OLIVEIRA; NUNES, 2002; SEGANFREDO; PERIN JR., 2005; AARNINK; VERSTEGEN, 2007).

2.3.2.1 Legislação ambiental aplicada à suinocultura

A suinocultura, dado seu alto potencial poluidor, possui algumas regras específicas em termos de licenciamento ambiental. No Rio Grande do Sul, o órgão responsável por definir os critérios técnicos para o licenciamento de empreendimentos destinados à suinocultura é a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). Esta responsabilidade é compartilhada com os órgãos ambientais municipais, que podem conceder licenças ambientais a empreendimentos para criação de suínos que contemplem até um determinado número de animais, conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12 – Critérios para licenciamento de criação de suínos por órgãos municipais

SISTEMA DE MANEJO	ATIVIDADE	UNIDADE DE MEDIDA	NÚMERO DE ANIMAIS
	Ciclo Completo	matriz	< ou = 50
Manejo de dejetos líquidos	Unidade Produtora de Leitões (UPL) até 21 dias	matriz	< ou = 280
	Unidade de Produtora de Leitões (UPL) até 63 dias	matriz	< ou = 200
	Terminação	cabeça	< ou = 500
	Creche	cabeça	< ou = 2.000
	Ciclo Completo	matriz	< ou = 75
Manejo de dejetos sobre “camas”	Unidade Produtora de Leitões (UPL) até 21 dias	matriz	< ou = 420
	Unidade de Produtora de Leitões (UPL) até 63 dias	matriz	< ou = 300
	Terminação	cabeça	< ou = 750
	Creche	cabeça	< ou = 3.000

Fonte: CONSEMA (2005).

O estabelecimento destes critérios, conforme a FEPAM (2003) baseia-se principalmente nas seguintes leis federais, estaduais e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Lei 4.771 / 1965 (Código Florestal Federal);
- Lei 9.605 / 1998 (Lei de Crimes Ambientais);
- Lei 9.985 / 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza);
- Lei 6.503 / 1972 (Código Sanitário Estadual);
- Lei 9.519 / 1992 (Código Florestal Estadual);
- Lei 11.520 / 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente);
- Resolução CONAMA 10 / 1998;
- Resolução CONAMA 12 / 1999;
- Resolução CONAMA 302 / 2002;
- Resolução CONAMA 303 / 2002.

Em relação aos dejetos suínos, o foco das exigências está principalmente no armazenamento dos dejetos, com destaque para o uso de esterqueiras, e na utilização dos

mesmos, em especial, como adubo. Um efetivo tratamento dos dejetos recebe pouco destaque.

Sobre as esterqueiras, os aspectos mais relevantes dizem respeito:

- ao dimensionamento, sendo que a capacidade deve ser compatível com o volume de dejetos gerado, de acordo com o número de animais e o tipo de produção (Tabela 13). Deve também garantir, como margem de segurança, um volume adicional de armazenagem de 20%;
- ao tempo de retenção, que deve ser de, no mínimo, 120 dias;
- à presença de impermeabilização, a fim de evitar a contaminação de águas subterrâneas;
- à existência de dispositivos que evitem a entrada de águas pluviais;
- ao uso preferencial de duas esterqueiras.

Tabela 13 - Estimativa da geração de dejetos para diferentes tipos de produção

TIPO DE PRODUÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	PRODUÇÃO DE DEJETOS (L/dia)
Ciclo completo	matriz	77,0
UPL 21 dias	matriz	16,0
UPL 63 dias	matriz	27,0
Terminação	cabeça	6,7
Creche	cabeça	1,7
Central de inseminação	cabeça	9,8

Fonte: Oliveira (1993).

Vale ressaltar que especificamente para sistemas de integração de suínos outra norma é importante: Resolução 84 / 2004 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). Esta resolução estabelece uma forma alternativa ao licenciamento individual, que pode ou não ser adotada pelos produtores que atuam em regime de integração.

Trata-se da emissão pela FEPAM da Licença de Operação por Integrador (indústria, cooperativa, associação, etc.). Neste caso, o integrador fica responsável pelo cumprimento das exigências legais por parte dos produtores. Esta resolução vem ao encontro da necessidade de dividir a responsabilidade entre produtor e indústrias, conforme salientado por Votto (2004) *apud* Severo (2007).

2.4 ALTERNATIVAS PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Tendo em vista a intensificação da produção de carne suína e o conseqüente aumento da pressão exercida sobre o meio ambiente, verificou-se a necessidade de investir em pesquisas a fim encontrar alternativas que solucionem ou pelo menos minimizem os impactos ambientais gerados pela suinocultura. Estas alternativas incluem desde medidas simples como a manutenção das instalações hidráulicas para evitar o desperdício de água até a utilização de biodigestores para o tratamento dos dejetos.

2.4.1 Racionalização dos recursos

A correta utilização da água nas propriedades rurais é de suma importância tanto em termos ambientais quanto econômicos. A diminuição do consumo de água gera significativa economia para o produtor, que já trabalha com margens de lucro bastante baixas, e para o meio ambiente, uma vez que se poupa um recurso natural cada vez mais ameaçado.

Conforme recomendações da Embrapa (2004a), um dos aspectos a ser considerado é o planejamento na construção das edificações. O local escolhido para a construção deve ser bem drenado, em lugar alto, bem ventilado e com declividade para facilitar o escoamento e drenagem das águas pluviais e o manejo e a retirada dos dejetos. Além disso, encanamentos e torneiras devem ser periodicamente vistoriados para evitar vazamentos.

É importante também realizar um bom manejo da água da chuva. A cobertura das edificações deve possuir beirais com largura suficiente para impedir a entrada da água da chuva nos canais de manejo dos dejetos. Além disso, a instalação de cisternas para o armazenamento da água é uma ótima alternativa, pois possibilita o uso da água para outros fins como, por exemplo, irrigação de outras culturas (EMBRAPA, 2002).

O desenho e a operacionalidade dos bebedouros é outra forma de evitar o desperdício. Atualmente existem modelos disponíveis no mercado que propiciam controle de vazão gerando uma economia considerável. O modelo tipo concha (também conhecido como bicos ecológicos) é o mais indicado, embora o tipo chupeta também apresente resultados satisfatórios (PERDOMO; LIMA; NONES, 2001; EMBRAPA, 2004a). Estes modelos de bebedouros estão ilustrados, respectivamente, nas Figuras 9 e 10.



Figura 9 – Bebedouro tipo concha.
Fonte: Kerckhoff (2007).



Figura 10 – Bebedouro tipo chupeta.
Fonte: Kerckhoff (2007).

Por fim, outra forma de diminuir o consumo de água é otimizando a limpeza das instalações. O procedimento deve ser feito a seco através de raspagem e uso de rodo sempre que possível. A lavagem com água, preferencialmente com jato de alta pressão, só deve ser feita na saída dos lotes, procedimento que fica facilitado dependendo do tipo de piso das baias. Neste caso, o piso ripado é mais indicado, pois os dejetos caem pelos vãos do piso, ficando fora de contato com os animais (EMBRAPA, 2004a).

Ainda conforme orientações da EMBRAPA (2004a), para a limpeza dos canais de dejetos pode-se adotar um sistema denominado *Flushing*, onde se utiliza a recirculação das águas residuárias obtidas na saída de lagoas ou dos resíduos líquidos provenientes dos biodigestores. Dessa forma, facilita-se o manejo gerando, além da economia com água, economia com mão-de-obra.

2.4.2 Redução e tratamentos dos dejetos

O enfrentamento dos problemas causados pelos dejetos de suínos se inicia com a redução do volume gerado. Segundo Perdomo e Lima (1998 *apud* Gama, 2003), a quantidade de dejetos produzida pelos suínos depende do tipo de bebedouro e do sistema de higienização adotado, entre outras coisas. Além disso, varia de acordo com seu desenvolvimento ponderal, apresentando valores em torno de 8,5 a 4,9% em relação a seu peso vivo (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

A diminuição da quantidade de dejetos produzidos requer esforços no que diz respeito ao combate ao desperdício de água durante a higienização, controle do consumo de água pelos animais e eficiência alimentar. O primeiro aspecto é importante, pois toda a água utilizada na limpeza das instalações junta-se ao esterco e à urina para dar origem aos dejetos, ou seja, quanto mais água for usada, maior será a quantidade de dejetos gerados. Portanto, como alertam Perdomo, Lima e Nones (2001) e Diesel, Miranda e Perdomo (2002), o manejo eficiente da água utilizada na propriedade é condição essencial para reduzir o volume de dejetos.

Esses mesmos autores, assim como Gama (2003), afirmam que o controle do consumo de água pelos animais é igualmente importante, uma vez que a ingestão de água influi diretamente na produção de urina, que é um dos componentes dos dejetos líquidos. Por esta razão, os bebedouros devem fornecer um adequado volume de água por unidade de tempo, com baixa velocidade de escoamento (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

A eficiência alimentar, por sua vez, contribui para a diminuição dos índices de excreção e, conseqüentemente, para uma menor quantidade de dejetos gerados (EMBRAPA, 2000; LUDKE; LUDKE, 2003; BEZERRA, 2002). Além disso, uma dieta adequada, principalmente no que tange ao conteúdo protéico, proporciona uma redução dos níveis de nitrogênio e fósforo nos dejetos, além de também diminuir o consumo de água (EMBRAPA, 2000; HACKENHAAR, 2005).

As técnicas de alimentação controlada e restrição alimentar são igualmente boas alternativas para aumentar a eficiência alimentar (GIROTTO; LIMA; BELLAVAR, 2003; EMBRAPA, 2000). Experimentos realizados por Marcato e Lima (2005) mostraram que os sistemas permitem a redução da quantidade de fezes e de minerais excretados, diminuindo, também, o potencial poluente dos dejetos.

Em relação aos dejetos, atualmente, o manejo mais comum consiste no armazenamento dos dejetos em esterqueiras, ou bioesterqueiras e posterior aplicação em áreas de lavoura (KUNZ, 2005; MIRANDA, 2006). As esterqueiras são depósitos construídos no solo onde os dejetos são armazenados para que ocorra a fermentação anaeróbia da matéria orgânica. As bioesterqueiras seguem o mesmo princípio das esterqueiras convencionais, mas contam com duas câmaras, uma para a digestão anaeróbia e outra para o armazenamento dos dejetos. Embora empreguem processo anaeróbio para a estabilização do material, as esterqueiras e bioesterqueiras não são consideradas como unidades de tratamento e, sim, de armazenamento dos dejetos (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

A utilização de esterqueiras ou bioesterqueiras tem como principais vantagens a facilidade operacional, a possibilidade de aproveitamento integral dos dejetos para uso agrícola e o baixo custo de implantação, sendo que as esterqueiras convencionais custam 20% a menos em comparação às bioesterqueiras. Por outro lado, representa alto risco de acidente ambiental pelo transbordamento ou rompimento da esterqueira, emite odores desagradáveis e gera gases que contribuem para o efeito estufa (BARTHOLOMEU *et al*, 2006).

Ademais, a utilização dos dejetos como fertilizante exige cuidados. Só deve ser feita uma vez conhecida a composição química dos dejetos, a área onde será utilizado, a fertilidade e o tipo de solo, além das especificidades da cultura a ser implantada. Caso contrário, os dejetos afetarão o solo de forma negativa (GUIVANT; MIRANDA, 1999; PERDOMO; LIMA; NONES, 2001; TAKITANE, 2001; SEGANFREDO; PERIN JR., 2005).

Além dessa técnica, alternativas para o tratamento dos dejetos de suínos vêm sendo estudadas. Uma delas é a utilização dos dejetos para a geração de biogás (TAKITANE, 2001; GARTNER; GAMA, 2005; BARTHOLOMEU *et al*, 2006). A tecnologia da biodigestão consiste em um processo de fermentação anaeróbia onde o material orgânico é reciclado, gerando biogás (65% de metano e 35% de gás carbônico) e um resíduo pastoso, o biofertilizante (TAKITANE, 2001).

A utilização de biodigestores para o tratamento dos dejetos de suínos apresenta importantes vantagens. Bartholomeu *et al* (2006) enumeram algumas delas: diminuição de odor e das moscas, alta redução da carga orgânica, facilidade operacional e produção de fertilizante e gás. Apesar disso, o elevado investimento inicial inibe sua utilização.

Outra possibilidade para o manejo dos dejetos, segundo Oliveira e Nunes (2002), é a compostagem. Trata-se de um processo de oxidação biológica aeróbia e controlada da matéria orgânica cujo produto final é gás carbônico, calor e um resíduo estabilizado denominado composto. Esta técnica contribui para a diminuição do mau cheiro, não permite contaminação

do lençol freático por lixiviação e produz um adubo orgânico de alto valor agrônômico. Em contrapartida, exige mão-de-obra operacional e investimentos em manutenção (BARTHOLOMEU *et al*, 2006).

Uma terceira alternativa para o tratamento dos dejetos é o uso de lagoas de estabilização. Segundo Medri e Medri (2004), o tratamento biológico através de lagoas de estabilização apresenta excelente desempenho quanto à remoção da matéria orgânica, dos solos, dos nutrientes e dos coliformes fecais. As principais vantagens são os baixos custos, tanto de capital quanto operacional, a simplicidade e eficiência do processo (BARTHEL *et al*, 2005). Por outro lado, exige uma área relativamente grande para sua construção (MEDRI; MEDRI, 2004).

Outra alternativa ainda pode ser o uso do sistema de cama sobreposta, onde os dejetos líquidos são misturados a um substrato sólido (maravalha, palha, casca de arroz, bagaço de cana) dentro das edificações. São, então, submetidos a um processo de compostagem e estabilização na presença dos animais (OLIVEIRA; NUNES, 2002). Este sistema diminui o potencial poluidor da atividade suinícola. Por outro lado, tende a aumentar o consumo de água e pode gerar certo desconforto aos animais (BARTHOLOMEU *et al*, 2006).

Por fim, existe ainda a possibilidade de utilizar os dejetos na alimentação de outros animais, principalmente peixes. Apesar de viável, esta prática requer rígido controle sanitário e costuma enfrentar rejeição por parte dos consumidores, aos quais não agrada a idéia de consumir carne de animais alimentados com dejetos (GUIVANT; MIRANDA, 1999; TAKITANE, 2001).

3 MÉTODO

Este capítulo visa a descrever os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho, especialmente no que diz respeito a tipo e natureza da pesquisa. Estão descritos também os procedimentos para coleta e tratamento dos dados em cada uma das fases da pesquisa.

3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA

Embora tenha iniciado com uma etapa de caráter exploratório, esta pesquisa é de natureza fundamentalmente descritiva. Segundo Triviños (1987), estudos descritivos têm com principal objetivo conhecer o objeto de análise, caracterizando-o. Permitem, assim, descrever com exatidão uma determinada realidade.

No caso deste trabalho, uma fase preliminar de natureza exploratória foi realizada. A finalidade desta etapa é obter melhor entendimento sobre um determinado assunto. Conforme Hair *et al* (2005), os dados coletados nesta fase permitem ao investigador identificar ou refinar problemas de pesquisa. Neste estudo esta etapa realizou-se de forma que aspectos abordados pelos especialistas, tal como o alto consumo de água, foi inserido na Fundamentação Teórica *a posteriori*.

O tipo de pesquisa em que se enquadra este trabalho é o estudo de caso, realizado na Eleva Alimentos, uma das maiores empresas no segmento de carne suína no Brasil, cujo principal abatedouro de suínos está instalado no município de Lajeado (RS). Como foco de análise, foram escolhidas somente granjas de suínos em terminação, que representam 74% do total de propriedades integradas (567 em 767 propriedades).

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é a estratégia adequada quando se deseja investigar um fenômeno contemporâneo, dentro do contexto da vida real. O mesmo autor salienta que o estudo de caso deve se basear em várias fontes de evidências. Além disso, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados.

Salienta-se que, neste trabalho, a estratégia de estudo de caso foi utilizada dentro de uma perspectiva qualitativa. A fim de melhor relacionar os dados coletados com as

informações constantes da Fundamentação Teórica, a análise foi realizada com o uso de recursos de estatística básica. Segundo Godoy (1995), dados quantitativos podem ser utilizados em pesquisas qualitativas quando permitem maior esclarecimento sobre aspectos da questão investigada.

3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Na fase exploratória os dados foram coletados através de entrevistas, conduzidas a partir de um roteiro semi-estruturado (Apêndice A). Os entrevistados responderam às questões pessoalmente, com exceção das entrevistas feitas com os Especialistas 1 e 5, sendo que o primeiro foi entrevistado por telefone e o segundo via e-mail. As entrevistas, exceção feita àquela realizada por e-mail, consumiram entre 60 e 90 minutos e foram realizadas no período entre 26 de fevereiro e 19 de março de 2007.

Foram entrevistadas seis pessoas, todas detentoras de conhecimento sobre a cadeia produtiva da carne suína. Além disso, o fato de atuarem em diferentes organizações colabora para dar origem a pontos de vista distintos. A Figura 11 apresenta o cargo ou atividade que cada um dos especialistas exerce.

ENTREVISTADOS	ATIVIDADE/CARGO
Especialista 1	Profissional com ampla experiência em indústrias do setor de carnes, atualmente exercendo atividades de consultoria
Especialista 2	Proprietário de granja de suínos e presidente da Associação dos Criadores de Carne Suína do Rio Grande do Sul (ACSURS)
Especialista 3	Médica Veterinária com atuação no Programa de Licenciamento de Sistemas Integrados de Avicultura e Suinocultura da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM)
Especialista 4	Agrônomo com atuação no Programa de Licenciamento de Sistemas Integrados de Avicultura e Suinocultura da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM)
Especialista 5	Médico Veterinário, Doutor em Nutrição, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Suínos e Aves
Especialista 6	Médica Veterinária, Doutora em Ciências Veterinárias, professora adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Figura 11 – Especialistas entrevistados durante a fase exploratória.

Fonte: elaborada pela autora.

As respostas dos entrevistados foram transcritas no momento da fala e posteriormente analisadas. A partir delas foi possível confirmar a relevância de alguns aspectos previamente escolhidos para basear a pesquisa, acrescentar elementos até então desconsiderados e, juntamente com a Fundamentação Teórica, formular os roteiros para as observações diretas e para a entrevista com o gestor de Meio Ambiente da Empresa.

Na fase descritiva, para a realização do estudo de caso em si, foram coletados dados de diferentes fontes que, segundo Yin (2001), podem ser: documentos, registros em arquivos, artefatos físicos, entrevistas e observações, participantes ou diretas. Nesta pesquisa foram utilizadas três dessas fontes: observações diretas e entrevista para a coleta de dados primários e documentos para dados secundários.

As observações diretas foram realizadas durante visitas a granjas de suínos em terminação de produtores integrados da Eleva Alimentos, durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2007. O detalhamento do cronograma de visitas está apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - Cronograma de visitas

DATA	NÚMERO DE PROPRIEDADES
17/08/2007	10
14/09/2007	9
28/09/2007	9
05/10/2007	8
19/10/2007	9
26/10/2007	8
TOTAL	53

Fonte: elaborada pela autora.

Todas as visitas foram feitas com acompanhamento de técnicos da Eleva Alimentos. Utilizando o roteiro apresentado no Apêndice B, buscou-se caracterizar cada uma das propriedades, identificando a presença ou ausência de tecnologias para a economia de água e para a redução e manejo dos dejetos, assim como a conformidade ou não da propriedade com aspectos legais no que tange à questão dos dejetos de suínos. Dados os quais não se podia coletar tão somente pela observação, tais como número de animais e dimensão da esterqueira, foram obtidos através de questionamentos diretamente aos responsáveis pela propriedade.

A escolha das propriedades que seriam visitadas seguiu a programação de visitas da equipe de técnicos da Eleva Alimentos, restrita, ainda, pela disponibilidade da autora do estudo, que só dispunha das sextas-feiras para a realização das observações. A empresa

subdivide seus integrados em quatro regiões, sendo que cada uma delas é composta por diferentes microrregiões. As 35 microrregiões do Estado estão apresentadas no Anexo A.

A delimitação das regiões não é feita de forma rígida pela empresa, que também não as nomeia. Por isso, as quatro regiões foram assim denominadas pela autora do presente trabalho:

Região 1: Caxias do Sul, Lajeado-Estrela, Montenegro e Santa Cruz do Sul.

Região 2: Erechim, Guaporé, Passo Fundo, Soledade e Vacaria.

Região 3: Cachoeira do Sul, Camaquã, Restinga Seca, Santa Maria e São Jerônimo.

Região 4: Cerro Largo, Cruz Alta, Ijuí, Santa Rosa, Santo Ângelo e Três Passos.

Cada uma das regiões fica sob a responsabilidade de um técnico, que possui uma rota determinada a ser cumprida. Cada um dos técnicos costuma visitar entre oito e dez granjas por dia.

No total, foram visitadas 53 propriedades de suínos em terminação, todas localizadas na Região 1. Nestas propriedades estavam instalados 35.348 animais. Considerando que a empresa possui em torno de 245.000 animais em terminação, distribuídos em 567 granjas, tem-se que a pesquisa englobou 9,3% das propriedades e 14,4% do total de suínos.

Já a entrevista, cujo roteiro está apresentado no Apêndice C, foi realizada com o gestor de Meio Ambiente, no prédio da Administração Central da empresa (Porto Alegre), em 12 de novembro de 2007. A duração foi de 55 minutos e todas as respostas foram imediatamente transcritas. Através dela foi possível conhecer as ações institucionais da empresa dentro da área ambiental e as perspectivas para o futuro, além de comparar o discurso teórico com as observações “*in loco*”.

Além disso, dados secundários, principalmente de faturamento, vendas e produção, foram obtidos através de consulta aos relatórios de apresentação dos resultados da empresa em anos anteriores, disponíveis no site da empresa na Internet.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo encontra-se caracterizada a organização estudada, destacando-se o histórico da empresa, suas diversas áreas de atuação e as informações de produção e vendas no ano de 2006. Para fins de melhor contextualização, busca-se ainda descrever o funcionamento de sua cadeia produtiva de carne suína, com ênfase no sistema integrado de produção. Em seguida, são analisados os resultados da primeira fase desta pesquisa, assim como aqueles obtidos com a realização do estudo de caso.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Eleva Alimentos, empresa de capital nacional fundada em 1959, figura entre as principais indústrias de alimentos do Brasil. Seu processo de expansão se iniciou com a aquisição da Granóleo, em 1976 e seguiu com a abertura de capital na Bolsa de Valores de São Paulo, no ano de 1985. Entretanto, foi entre os anos de 1996 e 1997, quando adquiriu 99,65% da Laticínios CCGL, que a Eleva Alimentos reforçou seu crescimento.

Já em 2004, a empresa optou por realizar um amplo processo de reestruturação, sendo que uma das ações efetuadas foi a incorporação da Elegê Alimentos (antiga CCGL). Assim, a Eleva Alimentos atua hoje nos segmentos de proteína animal e vegetal, através das divisões: grãos, lácteos e carnes (aves e suínos).

A organização conta com mais de nove mil funcionários diretos e uma rede de aproximadamente 19.600 produtores de leite e 2.500 integrados de frango e suínos. Além de incubatórios, granjas, fábricas de ração e centros de distribuição, a Eleva Alimentos possui quatro abatedouros de aves (Porto Alegre e Lajeado (RS), São Gonçalo dos Campos (BA), e Dourados (MS); um abatedouro de suínos (Lajeado) e seis plantas processadoras de leite e derivados (Ijuí, Teutônia, Santa Rosa, São Lourenço e Três de Maio (RS), e Carlos Casares, (Argentina). Para incrementar a produção, a empresa optou também por trabalhar com unidades terceirizadas, distribuídas por diversos estados brasileiros. A Figura 12 apresenta a estrutura fabril da Eleva Alimentos, destacando a localização das unidades da empresas.

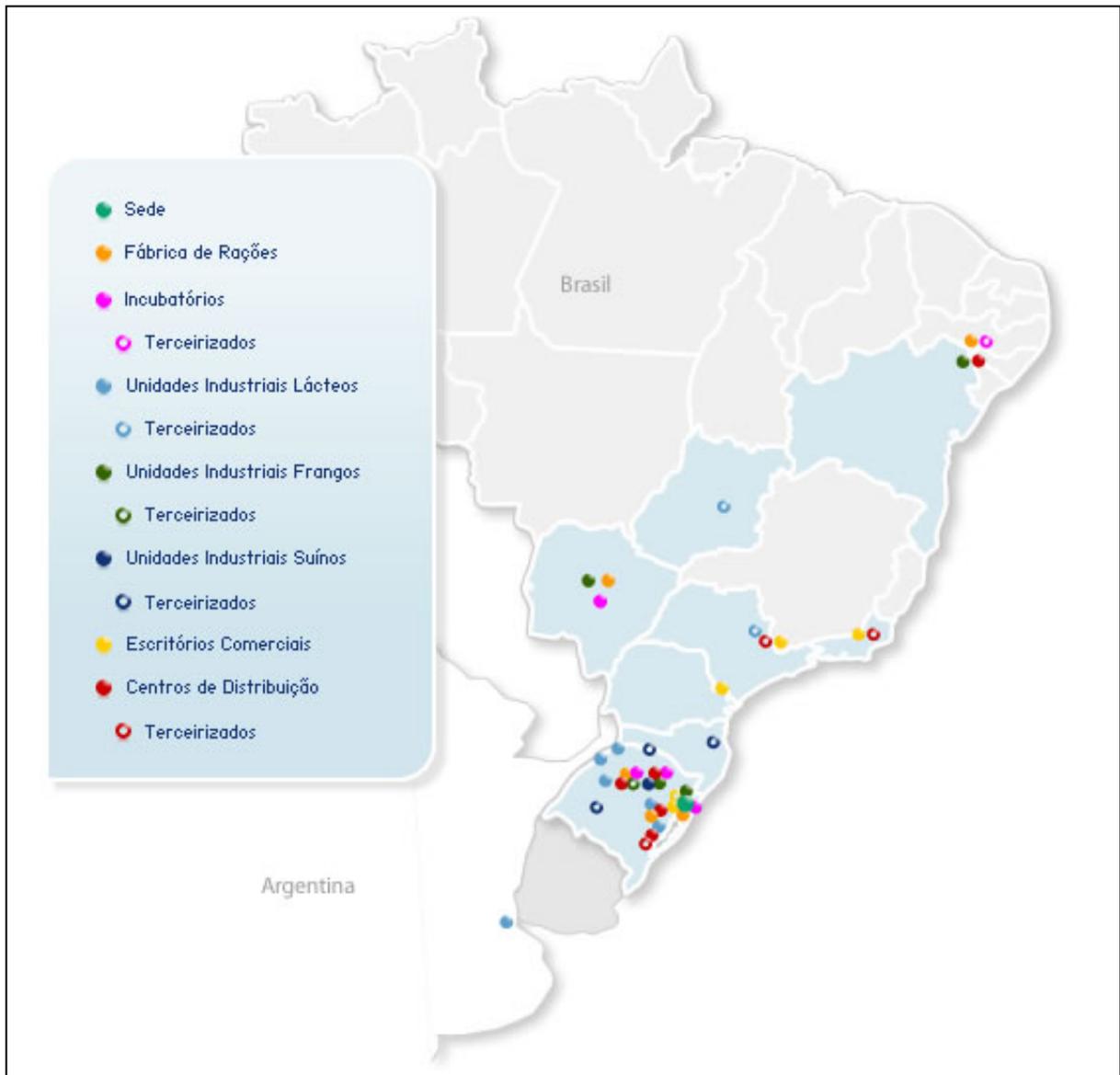


Figura 12 – Localização das unidades da Eleva Alimentos.

Fonte: Eleva Alimentos (2007).

No segmento de lácteos, com as marcas Elegê, Santa Rosa, Dobon e El Vaquero, é a maior empresa produtora de leite longa-vida das Américas. Na divisão de grãos, a empresa atua na industrialização e comercialização de soja e seus derivados, assim como no comércio de milho.

Já no segmento de carnes, a Eleva Alimentos está entre as três maiores produtoras de capital privado nacional. Comercializa seus produtos tanto no mercado interno quanto externo, sendo os principais compradores os países do Oriente Médio, Leste Europeu, Ásia, África e América do Sul, entre outros.

Tratando especificamente de suínos, em 2006, a Eleva Alimentos foi responsável pelo abate de pouco menos de 800 mil cabeças. Desse total, cerca de 52% foi abatido na unidade

de Lajeado. O restante corresponde ao abate em unidades terceirizadas. Este desempenho garantiu à empresa a oitava posição no *ranking* de abate de suínos no Brasil, conforme mostrado na Tabela 15. Já no *ranking* gaúcho, a Eleva Alimentos ocupa sexta posição (Tabela 16). Isto se explica pelo fato de que a lista está organizada por número do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do estabelecimento, ou seja, parte dos suínos industrializados pela Eleva Alimentos foram abatidos em estabelecimentos detentores de outros SIF (Cooperativa Castilhense, localizada no município de Júlio de Castilhos, e Agroavícola Rizzi, localizada na cidade de Mato Castelhano).

Em termos de faturamento, as vendas de carne suína proporcionaram à Eleva Alimentos uma receita de R\$ 233 milhões, aproximadamente 11% do faturamento total da empresa em 2006, que foi de mais de R\$ 2 bilhões (Figura 13).

Tabela 15 - Ranking de abates de suínos no Brasil em 2006

	EMPRESA	SEDE	NÚMERO DE ANIMAIS ABATIDOS
1	Sadia	Concórdia - SC	4.092.184
2	Perdigão	Videira - SC	3.506.122
3	Cooperativa Aurora	Chapecó - SC	2.709.178
4	Seara	Seara - SC	1.400.645
5	Alibem	Porto Alegre - RS	1.208.940
6	Pamplona (Riosulense)	Rio do Sul - SC	1.092.156
7	Doux Frangosul	Montenegro - RS	940.281
8	Eleva Alimentos	Porto Alegre - RS	794.383
9	Frimesa	Medianeira - PR	551.433
10	Pif Paf	Belo Horizonte - MG	527.269

Fonte: ABIPECS (2007).

Tabela 16 - *Ranking* de abates de suínos no Rio Grande do Sul em 2006

	EMPRESA	SEDE NO RS	NÚMERO DE ANIMAIS ABATIDOS
1	Alibem Alimentos	Porto Alegre	1.008.120
2	Doux Frangosul	Montenegro	844.470
3	Sadia	Três Passos	676.072
4	Perdigão	Marau	577.726
5	Frigorífico Mabela	Frederico Westphalen	419.225
6	Eleva Alimentos	Lajeado	412.644
7	Cooperativa Aurora	Sarandi / Erechim	386.974
8	Cooperativa dos Suinocultores de Encantado (COSUEL)	Encantado	303.045
9	Cooperativa Castilhense	Júlio de Castilhos	270.525
10	Cooperativa Tritícola Erechim (COTREL)	Erechim	248.363

Fonte: ACSURS (2007).

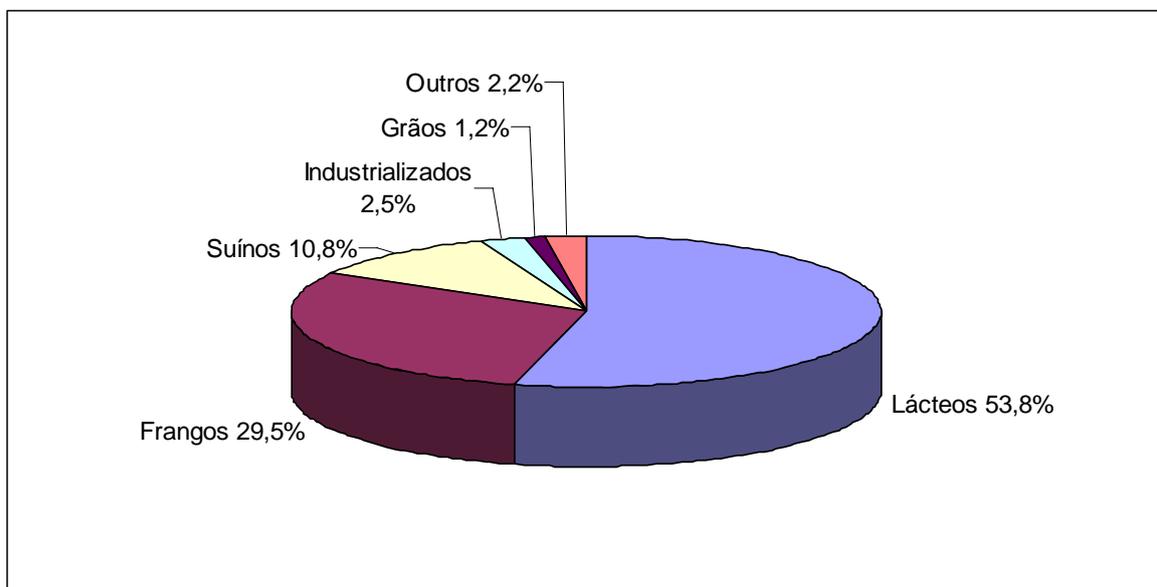


Figura 13 – Estratificação das vendas da Eleva Alimentos em 2006

Fonte: Eleva Alimentos (2007).

Particularizando para o segmento de carnes, onde as vendas foram de quase R\$ 973 milhões, a contribuição das vendas de suínos é de 24% (Figura 14).

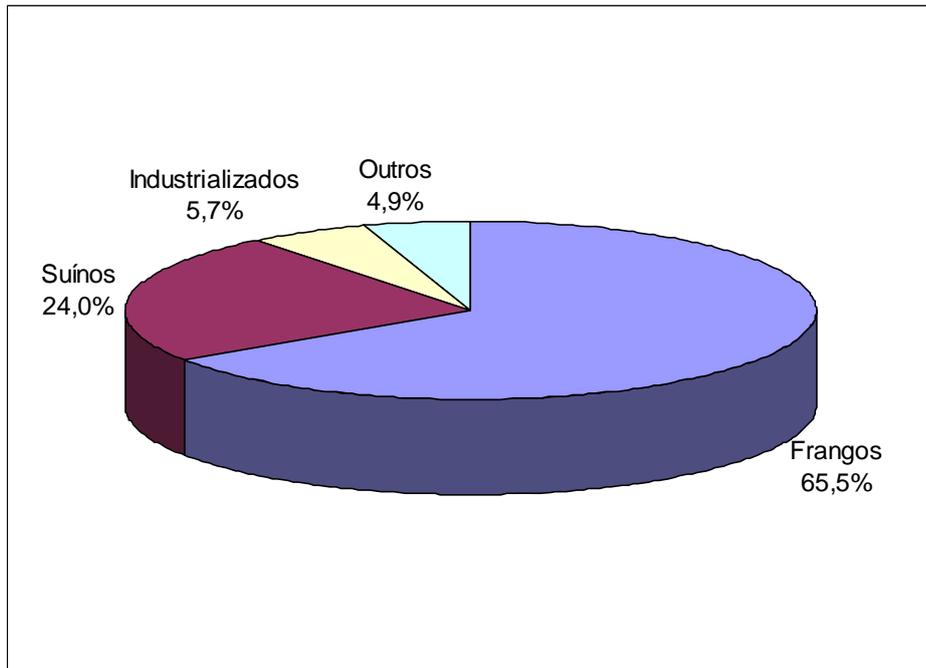


Figura 14 – Estratificação das vendas do segmento de carnes em 2006

Fonte: Eleva Alimentos (2007).

Em relação ao destino da carne suína comercializada pela Eleva Alimentos em 2006, tem-se que 76% foi negociada com o mercado externo, gerando uma receita total de, aproximadamente, R\$ 178 milhões. O principal comprador da carne suína produzida pela Eleva Alimentos é a Rússia, país que absorve em torno de 90% do volume exportado. Entre os outros importadores estão Hong Kong e países africanos.

4.1.2 A cadeia produtiva de carne suína da Eleva Alimentos

A cadeia produtiva da Eleva Alimentos está baseada no sistema de integração. A empresa conta com produtores integrados especializados em cada uma das três fases do ciclo de desenvolvimento dos suínos: matrizes, creche e terminação (Figura 15).

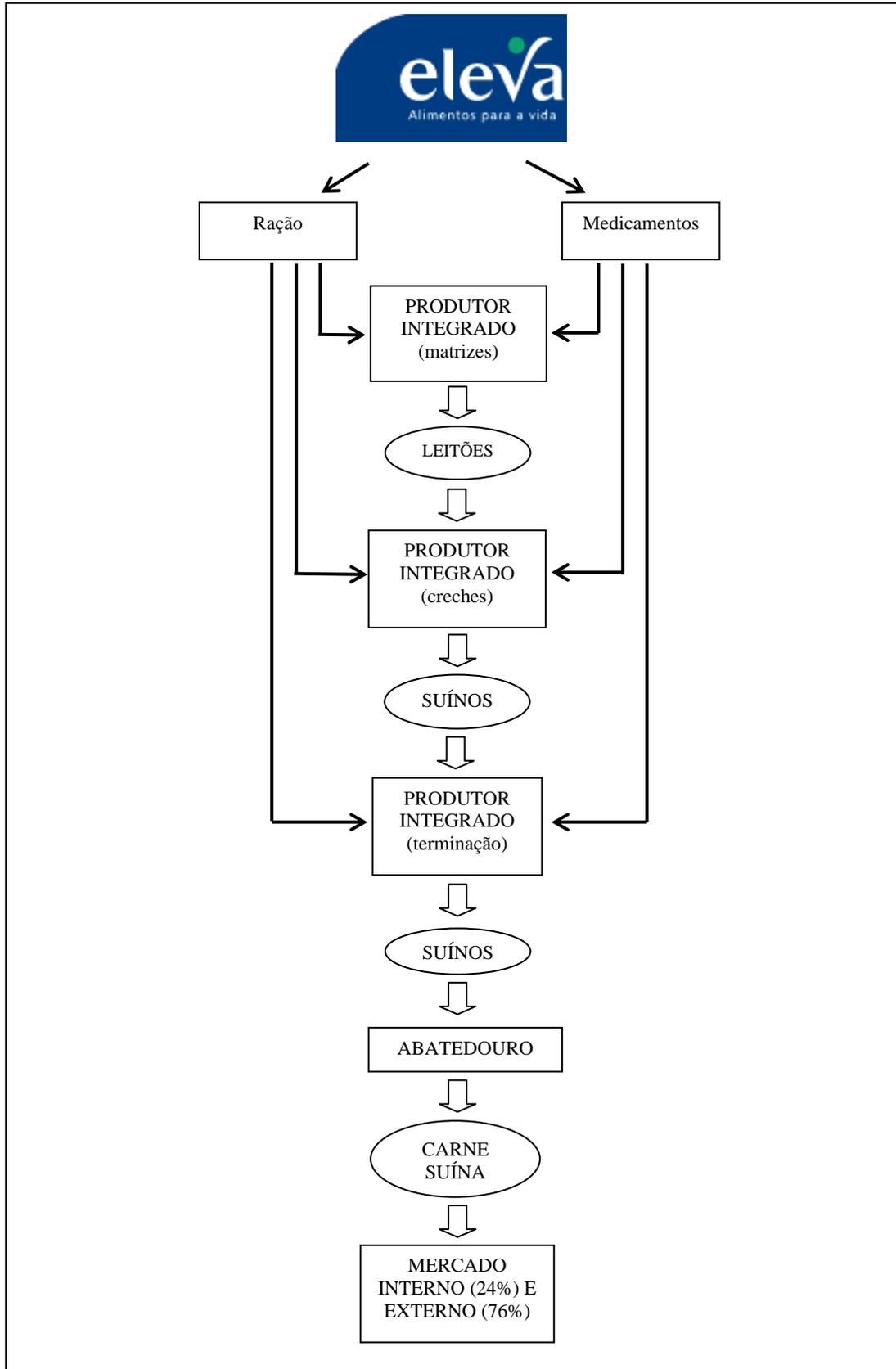


Figura 15 – Cadeia produtiva de carne suína da Eleva Alimentos.

Fonte: elaborada pela autora.

A Eleva Alimentos é responsável pela produção e fornecimento da ração, especialmente desenvolvida para cada uma das fases de desenvolvimentos dos animais. Além disso, repassa alguns medicamentos, essencialmente os destinados ao tratamento de doenças mais comuns, tal como pneumonia na fase de terminação. Caso os animais necessitem de algum tipo de medicamento mais específico, a empresa faz a indicação e solicita que o produtor adquira por conta própria.

A primeira fase compreende, além da gestação dos leitões, os primeiros dias de vida dos mesmos, quando ainda estão mamando. Dura em torno de 20 dias.

A segunda, denominada creche, é onde os leitões recém-nascidos permanecem até o momento de seguir para a fase de terminação. Trata-se de um momento crítico, pois os leitões saem da companhia das porcas e, em substituição ao leite materno, passam a se alimentar exclusivamente de ração.

O último estágio é a fase final de terminação, onde é feita a engorda. Os suínos permanecem nesta fase por cerca de 110 dias, para que adquiram o peso adequado para o abate.

A fim de garantir o padrão de peso e sanidade dos animais, a Eleva Alimentos controla todos os procedimentos realizados pelos produtores, que recebem visitas periódicas de técnicos e médicos veterinários da empresa. A responsabilidade de transportar os animais até a unidade industrial também é da empresa. A retirada dos animais é feita de acordo com uma programação prévia, que considera fatores tais como o peso dos suínos, a capacidade fabril e a demanda do mercado.

Em relação ao funcionamento da cadeia produtiva, os produtores participantes deste estudo citaram vantagens e desvantagens do sistema de integração com a Eleva Alimentos. Os aspectos salientados constam entre aqueles citados por Ferreira (1998) e Ostrosky, Petry e Galina (2006), sendo que o principal ponto positivo foi a garantia de comercialização da produção, enquanto o aspecto negativo foi o preço de venda, estabelecido pela empresa, que o produtor precisa aceitar.

4.2 RESULTADOS DA FASE EXPLORATÓRIA

Analisando as respostas dadas pelos entrevistados às questões que formam o roteiro apresentado no Apêndice A, alguns aspectos merecem ser salientados. O primeiro se refere à ameaça que a questão ambiental representa à atividade suinícola.

Conforme os trechos a seguir, a maioria dos entrevistados acredita que a atividade pode, sim, ser sustentável no longo prazo, desde que sejam adotadas ações para atenuar seus impactos. Isso reforça sobremaneira a importância de estudos com a finalidade de desenvolver novas tecnologias que minimizem os impactos gerados pela atividade.

No entanto, nenhum dos entrevistados citou a possibilidade de utilizar outras formas para minimizar os impactos ambientais, tal como associações entre diferentes segmentos produtivos, para que o resíduo de um possa servir como o insumo de outro.

- Especialista 1: Será uma ameaça caso não seja feita a promoção da transformação dos dejetos em energia ou fertilizante. Essa promoção pode ser feita através da criação de incentivos econômicos (créditos de carbono, por exemplo) ou por meio do estabelecimento de normas e multas pelos órgãos ambientais.
- Especialistas 3 e 4: Não será ameaça se forem feitos os investimentos necessários para minimizar os impactos.
- Especialista 5: Não será ameaça, pois se tecnologias apropriadas e recursos financeiros estiverem disponíveis para aplicação nas tecnologias, não existirá a limitação ambiental para a produção de suínos.
- Especialista 6: Será uma ameaça caso nenhuma atitude seja tomada em relação aos efeitos negativos da atividade. Mas, como existem alternativas técnicas para minimizar os impactos, creio que a questão ambiental possa ser resolvida ou amenizada.

A sustentabilidade da atividade considera, inclusive, a manutenção da produção intensiva, uma vez que, na opinião dos entrevistados:

- Especialista 1: Acredito que a atividade intensiva pode se manter, mesmo dentro do conceito de sustentabilidade. Novas tecnologias, tais como o uso do biodigestor seguido do processo de secagem, pode permitir isso.
- Especialista 5: Sou absolutamente contrário a essa afirmação. Não há necessidade de mudar/parar com produção concentrada. O que é preciso fazer é deixar de lado a retórica e aplicar recursos em tecnologias ambientalmente amigáveis.
- Especialista 6: Na realidade não concordo com a incompatibilidade entre sustentabilidade e produção intensiva. É tudo uma questão de equilíbrio.

Em relação à preocupação que os envolvidos na cadeia produtiva de carne suína demonstram para com o meio ambiente, as respostas sugerem que os envolvidos, em especial os produtores, geralmente possuem a informação. Apesar disso, nem sempre demonstram interesse em desenvolver ações nesse sentido.

- Especialista 1: Muito produtores, cujo perfil costuma ser conservador, ainda não consideram a questão ambiental, estão em fase de descrença. O interesse já demonstrado por alguns foi despertado pela notícia de que é possível ganhar dinheiro com o uso de biodigestores, por exemplo. É importante que as associações desenvolvam projetos e demonstrem os benefícios aos criadores. Trata-se do famoso “ver para crer”.
- Especialista 2: Indústria e associações realizam ações nesse sentido, mas os criadores ainda carecem de informação a respeito dos impactos ambientais e muitos não se preocupam.
- Especialistas 3 e 4: A maioria dos criadores já sabe que precisa ter certos cuidados com o meio ambiente. Em geral, são receptivos e estão dispostos a colaborar. Exceção feita quando se trata de denúncia.
- Especialista 5: Creio que sim, pois são muitas as reuniões e projetos existentes. Por exemplo, Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA II) no qual a Embrapa participou ativamente, Termo de Ajuste de Condutas para a Suinocultura, Zoneamento da Suinocultura Catarinense, etc...
- Especialista 6: Sim. Acredito que as pessoas estão cientes a respeito do que se passa em termos ambientais. Mesmo os criadores, que muitas vezes são tachados de desinformados, já estão atentando para essa questão.

E quando desenvolvem práticas visando a sustentabilidade, geralmente o fazem devido à pressão externa, seja do mercado consumidor ou de órgãos ambientais. Aspectos financeiros também influenciam na tomada de decisão. Os trechos abaixo confirmam esta idéia.

- Especialista 1: Atualmente o que se verifica não é a conscientização por si só. A pressão da legislação tem papel importante, mas a questão de “tocar” no bolso do criador também. A questão econômica ainda se sobressai em detrimentos das questões sociais e ambientais.
- Especialista 2: Considerando que não existe nenhuma barreira comercial por não possuir a licença ambiental, os criadores só costumam buscar a adequação e obtenção da licença devido à pressão da legislação (FEPAM e Ministério Público).
- Especialistas 3 e 4: Na maioria das vezes trata-se de pressão da legislação.
- Especialista 5: Legislação sim, mas também pela imagem positiva de um ambiente sustentável que já começa a existir por parte das integrações. Um exemplo é o Programa 3 S da Sadia.
- Especialista 6: Até pode ser que as pessoas estejam conscientizadas. Mas o principal motivo é a pressão, no caso de produtores integrados, das indústrias. Como elas deixam de comprar os animais se o produtor não adotar as práticas corretas, os criadores acabam tendo que se enquadrar. Creio que a principal motivação é

financeira. E isso não é exclusividade da suinocultura, em todos os segmentos agropecuários a situação parece ser essa.

Ainda dentro das idéias para atingir a adequação em termos de necessidades ambientais, a existência de barreiras comerciais surge como uma possibilidade vislumbrada pelos entrevistados, conforme trechos transcritos a seguir:

- Especialista 1: Tão logo o Brasil comece a exportar carne suína para países mais rigorosos, a gestão ambiental do processo produtivo da carne suína será cobrada. Por enquanto, exportadores de bovinos e frangos são os que enfrentam maior rigor.

- Especialista 2: Depende muito de quem compra a carne suína brasileira. Alguns países são mais rigorosos que outros.

Hoje isso não ocorre, pois o Brasil exporta carne suína para países que não exigem certificação ambiental, mas, conforme salienta Spies (2003), à medida que os acordos comerciais no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) forem reduzindo as barreiras tarifárias, há uma grande probabilidade de que barreiras ambientais, sanitárias, de segurança alimentar e aspectos sociais sejam largamente utilizadas pelos países que têm interesses em proteger seus produtores contra a competição de produtos estrangeiros.

A possibilidade de adoção da rastreabilidade na cadeia produtiva da carne suína, tendo como objetivo garantir um processo seguro em termos de sanidade e de meio ambiente, foi valorizada pelos especialistas, como pode ser percebido nas respostas transcritas a seguir. Vale ressaltar, porém, que a implementação de tal tecnologia parece estar ligada também a exigências do mercado internacional.

- Especialista 1: Sim. O investimento em rastreabilidade total faz parte dos valores ligados ao conceito de sustentabilidade. A tendência é que os clientes passem a exigir isso, muito mais que os governos. Além disso, tão logo alguém invista em sistemas de rastreabilidade, outros seguirão, pois será um fator de valor. Acredito que os produtores independentes devam se aproximar das agroindústrias/cooperativas, pois é mais fácil para grandes negócios implementar tecnologias como a de rastreabilidade. A Europa já valoriza bastante produtos/processos rastreáveis. A tendência é que isso passe a ser uma prática universal, à medida que a proteção do meio ambiente produza valor econômico.

- Especialista 2: Pode ser. Mas atualmente o que se verifica é a existência da rastreabilidade de maneira mais informal, sem a sistematização do SISBOV, por exemplo. Ainda é meio rudimentar e preocupa-se principalmente com a rastreabilidade a fim de identificar a alimentação, uso de antibióticos e vacinas.

- Especialista 5: Sim, mas não somente pela rastreabilidade em si, que é apenas uma parte do Sistema de Garantia de Qualidade da empresa.

- Especialista 6: Pode ser sim. Já existem alguns investimentos sendo feitos, especialmente por pressão do mercado externo.

Tratando especificamente da questão dos dejetos, parece consenso que o uso de biodigestores é uma boa alternativa para seu tratamento, além de servir como fonte extra de renda. Foram citados também a utilização de lagoas de estabilização e do sistema de cama sobreposta.

- Especialista 1: O uso de biodigestores tem apresentado bons resultados, pois propicia a obtenção de energia e de fertilizante. Um problema ainda seria que o fertilizante orgânico gerado é líquido, o que dificulta muita o transporte e a comercialização. Nesse sentido, está sendo desenvolvida uma tecnologia, ainda em nível de protótipo (por pesquisador de Concórdia), que visa secar o fertilizante sem uso de energia adicional. O adubo, que fica inodoro, pode então ser transportado a um custo bem menor.

- Especialista 2: O uso de biodigestores vem ganhando adeptos, inclusive com a comercialização de créditos de carbono. A ACSURS possui convênio com uma empresa habilitada para elaborar projetos de biodigestores. Onze contratos já foram fechados com criadores associados à ACSURS.

- Especialista 3: Biodigestores e cama sobreposta, que também ajuda a economizar água.

- Especialista 6: O sistema integrado de lagoas, que consiste em uma fase anaeróbia (pode ser um biodigestor ou uma lagoa com uns 5 metros de profundidade) e outra aeróbia (espelho d'água, lagoa rasa). Mas, a maioria dos produtores ainda usa somente a esterqueira, que é para armazenar os dejetos. Aliás, o maior problema da esterqueira é que, segundo a legislação, o tempo de retenção deve ser de 120 dias. Mas o que ocorre é que quando a esterqueira fica cheia contém desde o dejetos que está ali há 120 dias até aquele depositado no dia anterior, ou seja, resíduo não está estabilizado. Ainda está bastante contaminado com *Salmonella*, por exemplo. A cama sobreposta também pode ser uma boa alternativa, mas depende do manejo adequado.

Mas assim como existem alternativas, há também algumas dificuldades para a implementação das tecnologias para o tratamento e a redução dos dejetos de suínos. De acordo com os entrevistados, a principal delas é a indisponibilidade de recursos financeiros para investimentos dessa ordem:

- Especialista 1: A principal dificuldade parece ser de ordem financeira, uma vez que os suinocultores não dispõem de recursos para investimento.

- Especialista 2: O dinheiro é um fator limitante dos investimentos, não só em gestão ambiental, mas de uma forma geral. Falta renda na atividade.

- Especialista 4: A falta de dinheiro parece ser um problema, especialmente para produtores independentes.

- Especialista 6: A disponibilidade de dinheiro é uma dificuldade. Mas também a disponibilidade de maquinário para a realização das obras necessárias. Não vale a pena os produtores comprarem um maquinário que depois não será utilizado... A

prefeitura poderia emprestar talvez... e de espaço, pois a maioria das propriedades são pequenas.

Quando questionados sobre o papel das agroindústrias, os especialistas concordam com Ferreira (1998) e Ostroski, Petry e Galina (2006), no sentido de que as mesmas são importantes, pois:

- Especialista 1: As agroindústrias são grandes. Assim, produtores ligados a elas acabam tendo maior facilidade. É de interesse das empresas que os criadores atendam requisitos da legislação, por exemplo. Os produtores independentes, entretanto, também podem se desenvolver. Desde que se organizem, trabalhem juntos, pelo menos em algumas operações. Grandes negócios são mais fáceis de organizar.

- Especialistas 3 e 4: As agroindústrias auxiliam à medida que dão as diretrizes e informam os criadores do que é preciso ser feito. Além disso, há casos onde a empresa desenvolve tecnologias a as aplica nas propriedades (caso da Perdigoão que está instalando leitos de secagem para transformar dejetos líquidos em sólidos).

- Especialista 6: As empresas integradoras são importantes, pois possuem uma equipe técnica que realiza visitas regulares às propriedades e auxilia os produtores em aspectos relacionados à nutrição, instalações,... Sobre o aval para financiamentos ou qualquer outro tipo de auxílio financeiro eu não tenho conhecimento.

No entanto, alguns divergem no tocante à forma e à intensidade da atuação dessas empresas:

- Especialista 2: As agroindústrias poderiam ser mais atuantes junto aos produtores. As empresas ajudam pouco os integrados, que não são tratados como parceiros. Há uma relação patrão-empregado.

- Especialista 5: A indústria está fazendo seu papel e o programa 3S da Sadia é um exemplo (créditos de carbono, etc.). Há belíssimos sistemas de despoluição de efluentes em uso, as fábricas de farinhas animais estão sendo modernizadas, etc... Muitos técnicos põem um peso negativo na integração com o que não concordo e acho que sem essas, os empregos e economia regionais seriam muito prejudicados.

Sobre a migração de abatedouros e produtores de suínos entre regiões, os entrevistados não crêem que haja influência de questões ambientais nesse movimento:

- Especialista 2: Não acredito que esteja havendo ou vá acontecer uma migração da produção do RS para outras regiões do Brasil, como o Centro-Oeste, por exemplo. Acredito que a produção vai continuar crescendo aqui e também se expandindo lá.

- Especialista 5: Não pela pressão ambiental, mas sim pela proximidade com os grãos e mercado.

- Especialista 6: Algumas empresas já instalaram atividades na região Centro-Oeste, por exemplo. Acredito que se deva à proximidade com insumos (grãos) e também à disponibilidade de espaço.

Exceção deve ser feita ao movimento migratório da produção dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, já que:

- Especialista 1: ... nos países em desenvolvimento não existem tantas restrições à produção. As novas tecnologias no tratamento dos dejetos talvez possam reverter tendência de internacionalização e permitir a manutenção da produção.

Por fim, foi abordada a questão do consumo excessivo de água pela atividade. Problema, segundo os entrevistados, tão grave quanto o manejo dos dejetos:

Especialista 1: a maior preocupação em relação à pecuária é a questão da água. A atividade gasta muita água e a maioria dos produtores não se preocupa em economizar, pois ainda não perceberam que a água é o petróleo do futuro. Infelizmente no presente a água não possui valor econômico. Um bom exemplo é a ração, que o produtor busca racionalizar o uso tendo em vista o custo da mesma. Com a água isso não acontece.

Especialista 3: A economia de água está começando a ser uma preocupação e a grande maioria dos produtores já adotam bebedouros ecológicos.

Em linhas gerais, os especialistas reforçaram os atributos previamente priorizados para o desenvolvimento da segunda fase da pesquisa. Além disso, colaboraram indicando outros aspectos de relevância dentro do contexto de gestão ambiental na suinocultura como, por exemplo, a questão do alto consumo de água dessa atividade.

4.3 RESULTADO DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso permitiu analisar as características das propriedades visitadas no que tange às práticas realizadas a fim de minimizar os impactos ambientais da atividade, assim como verificar a postura da Eleva Alimentos frente à questão ambiental. A análise dos resultados desses dois aspectos encontra-se descrita nessa seção.

4.3.1 Caracterização das propriedades analisadas

A caracterização das propriedades visitadas em relação ao tamanho não considerou a área física, mas sim o número de animais alojados. Entende-se que esta forma de classificação é mais adequada, uma vez que o potencial poluidor da atividade está diretamente relacionado com o número de animais.

A classificação foi feita de acordo com o enquadramento da FEPAM para a atividade de criação de suínos em sistema de manejo de dejetos líquidos, focando nas propriedades de terminação (Tabela 17).

Tabela 17 – Enquadramento da FEPAM para a atividade de criação de suínos em sistema de manejo de dejetos líquidos

TIPO DE PRODUÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL
Ciclo completo	n° de matrizes	< ou = 10	> 10 e < ou = 40	> 40 e < ou = 60	> 60 e < ou = 100	demais
UPL até 21 dias	n° de matrizes	< ou = 70	> 70 e < ou = 280	> 280 e < ou = 420	> 420 e < ou = 700	demais
UPL até 63 dias	n° de matrizes	< ou = 50	> 50 e < ou = 200	> 200 e < ou = 300	> 300 e < ou = 500	demais
Terminação	n° de cabeças	< ou = 100	> 100 e < ou = 400	> 400 e < ou = 600	> 600 e < ou = 1000	demais
Creche	n° de cabeças	< ou = 400	> 400 e < ou = 1600	> 1600 e < ou = 2400	> 2400 e < ou = 4000	demais
Central de Inseminação	n° de cabeças	< ou = 130	> 130 e < ou = 390	> 390 e < ou = 780	> 780 e < ou = 1300	demais

Fonte: FEPAM (2007).

Dentro desse conceito, identificou-se um equilíbrio entre o tamanho das propriedades visitadas, sendo que existem, em média, 667 cabeças por propriedade. Embora a maioria seja de grande porte (30,19%), existe um número bastante próximo de propriedades de porte médio e um número um pouco menor de propriedades cujo porte é pequeno ou excepcional (Tabela 18). Todavia, verificou-se fortemente a característica de propriedades familiares.

Tabela 18 – Classificação das propriedades visitadas em termos de porte

	PORTE					TOTAL
	MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL	
n° de propriedades	-	11	15	16	11	53
% sobre o total	-	20,75	28,30	30,19	20,75	100

Fonte: elaborada pela autora.

4.3.2 A visão da Eleva Alimentos sobre a questão ambiental

A Eleva Alimentos mostrou-se, através de seu Gestor de Meio Ambiente, uma empresa preocupada com a questão ambiental, que tem como meta contribuir efetivamente para que os recursos naturais sejam mantidos com qualidade por muitas gerações. Nas palavras do Gestor: “[...] a Eleva Alimentos trata o assunto de modo sério. Sempre investiu e continua investindo em tecnologias que permitam a empresa produzir com o mínimo de geração de resíduos”.

Recentemente foi criado um Comitê de Gestão Ambiental, que elabora as políticas ambientais a serem seguidas pelas unidades do grupo. Este Comitê têm a missão de orientar as ações da Eleva Alimentos dentro do conceito de Desenvolvimento Sustentável que, segundo o Gestor entrevistado “[...] não é mais uma questão de ser ou não “politicamente correto”, é uma questão de sobrevivência”.

As principais ações da empresa estão relacionadas com aspectos regulados pela Legislação Ambiental, tais como controle da emissão de resíduos, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos. O objetivo é sempre atender as exigências legais com folga, de modo que variações naturais dos processos não levem ao descumprimento da lei.

Essa atitude reafirma o pensamento de Carvalho e Viana (1998), que vêem a preocupação ambiental das empresas não como uma estratégia comportamental, e sim como uma resposta a demandas de agentes externos, no caso, do Poder Público, na forma da Legislação. Tendo em vista a posição de Sharma, Pablo e Vredenburg (1999), as ações de responsabilidade ambiental desenvolvidas pela Eleva Alimentos são reflexo da forma como a empresa encara a questão ambiental, ou seja, como uma ameaça, que pode se materializar na forma de multas por parte dos órgãos ambientais, por exemplo.

Dentro da cadeia produtiva de carne suína, a suinocultura não é a etapa que desperta maior preocupação nem recebe os maiores investimentos por parte da Eleva Alimentos, ao contrário da tendência sugerida por Miele (2006). Na empresa, a fase que recebe maior atenção é o abate/processamento, sendo que a empresa possui um Departamento de Engenharia responsável pelo controle ambiental das indústrias da companhia. Este Departamento zela para que a operação da empresa seja limpa e econômica. Isto inclui a adoção de procedimentos de economia de energia, reutilização/reciclagem da água, minimização da geração de resíduos e do desperdício de matéria-prima.

Analisando as ações da Eleva Alimentos frente às três categorias de tecnologias propostas na Agenda 21 brasileira (BRASIL, 2000), percebe-se que a empresa utiliza, principalmente, tecnologias para a conservação e uso racional dos recursos, além de tecnologias limpas, já que investe na redução e tratamento de emissões e resíduos das plantas industriais.

É possível que a Eleva Alimentos esteja numa fase anterior em comparação a alguns de seus concorrentes. A Perdigão, por exemplo, teve sua unidade industrial em Marau (RS) certificada com a ISO 14001 já em 2003. Embora seus principais compradores de carne suína sejam os mesmos da Eleva Alimentos, a Perdigão continuou investindo fortemente na adoção de mecanismos para a redução do impacto ambiental da suinocultura, o que indica uma estratégia diferenciada (PERDIGÃO, 2008).

No que diz respeito aos produtores integrados, a exigência é que sejam licenciados pelo órgão ambiental, o que implica o cumprimento de alguns requisitos, tal como a instalação de esterqueiras. Somado a isso são feitas algumas recomendações aos produtores com o objetivo de minimizar os problemas que a empresa considera como sendo os mais críticos: disposição dos dejetos, consumo de ração e desperdício de água. Algumas das práticas incentivadas pela Eleva Alimentos são: realizar manutenção periódica dos canos e conexões, a fim de evitar vazamentos; substituir bebedouros antigos por outros que permitam controle de vazão, preferencialmente bicos ecológicos; e respeitar o tempo máximo de disposição da ração para os animais, de forma que o consumo não seja maior do que o necessário.

Na questão ambiental, a única contribuição da empresa para com os produtores é mesmo a informação, fornecida pelos técnicos que visitam periodicamente as propriedades. Auxílios financeiros, como empréstimos ou aval para financiamentos não fazem parte da política da empresa.

Apesar de ser uma empresa exportadora, a Eleva Alimentos não possui qualquer certificação ambiental para a cadeia produtiva de carne suína. Possivelmente, essa venha a ser

uma necessidade imposta por clientes internacionais. Por enquanto isso não vem ocorrendo. A situação pode se alterar em virtude das boas perspectivas que a Eleva Alimentos vislumbra de iniciar a comercialização com Europa e Japão. A negociação está dependendo ainda de acordo sanitário entre os governos do Brasil e destes países.

A exigência dos consumidores poderá influenciar também a implantação de mecanismos de rastreabilidade. A Eleva Alimentos considera este como sendo um aspecto importante, embora não fundamental, como indicam Gartner e Gama (2005). A empresa ainda não possui um sistema de rastreabilidade, mas, assim como outras empresas do segmento, já vem considerando a possibilidade de implantar tal sistema. Em algumas etapas do processo suinícola, inclusive, o registro de dados já é feito. Será preciso, porém, agregar estas informações dentro de um banco de dados único.

Analisando o comportamento da empresa frente às três principais dimensões do Desenvolvimento Sustentável, pode-se dizer que a Eleva Alimentos tem atuação satisfatória nas vertentes econômica e social. Em relação à dimensão econômica, a empresa cumpre com os requisitos citados em Brasil (2000), ou seja, gestão eficiente dos recursos e regularidade dos fluxos de investimento. Como consequência, vem obtendo bons resultados financeiros ao longo dos anos.

A Eleva Alimentos atua também na vertente social. Conforme recomendado em Brasil (2000), os projetos desenvolvidos pela empresa através do Instituto Shan visam à melhoria da qualidade de vida da população e, principalmente, ao apoio a políticas de minimização das desigualdades que tanto caracterizam nosso país.

Em termos de sustentabilidade ambiental, porém, a empresa deixa a desejar. Apesar de possuir um Comitê de Gestão Ambiental e do posicionamento do Gestor de Meio Ambiente, os procedimentos adotados nem sempre garantem a manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, como recomendado em Brasil (2000). A descrição das práticas realizadas por produtores integrados de suínos, abordada a seguir, demonstra esse aspecto.

4.3.3 Práticas adotadas pelos produtores integrados

À luz do que foi abordado na Revisão de Literatura, algumas alternativas para minimização dos impactos ambientais causados pela suinocultura foram verificadas nas

propriedades visitadas. A primeira questão diz respeito à utilização de água nas granjas, onde se buscou identificar aspectos que contribuem para correta utilização e conseqüente economia de água.

Dentro desse tema, o primeiro aspecto analisado foi a existência ou não de sistemas de coleta e armazenamento da água da chuva para posterior utilização. A instalação de cisternas, prática indicada pela EMBRAPA (2002), não foi observada em nenhuma das propriedades visitadas. Segundo os criadores, o custo para adequar uma edificação que já existe é muito alto.

A presença de vazamentos também foi verificada. Em pouco menos de 40% das propriedades foram identificados pontos de vazamento (Tabela 19), em especial pequenos vazamentos nas tubulações de água responsáveis pelo abastecimento dos bebedouros.

Tabela 19 – Presença de vazamentos

	PRESENÇA DE VAZAMENTOS		TOTAL
	SIM	NÃO	
n° de propriedades	21	32	53
% sobre o total	39,62	60,38	100

Fonte: elaborada pela autora.

O tipo de bebedouro utilizado também foi analisado, tendo em vista sua importância para a diminuição do gasto de água na propriedade. Todas as granjas visitadas já adotam bebedouros com controle de vazão para racionalizar o consumo de água pelos animais, corroborando as recomendações de Perdomo, Lima e Nones (2001) e EMBRAPA (2004a).

O bebedouro do tipo concha é o mais utilizado. Em 79,25% das propriedades este é o único tipo adotado. No restante das propriedades verificou-se o uso concomitante de dois tipos de bebedouros: concha e chupeta, conforme Tabela 20. Na maioria dos casos onde ainda se utiliza os bebedouros tipo chupeta, a intenção manifestada pelos criadores é substituí-los pelo tipo concha.

Tabela 20 – Tipo de bebedouros

	TIPO DE BEBEDOURO		TOTAL
	CONCHA	CONCHA/CHUPETA	
n° de propriedades	42	11	53
% sobre o total	79,25	20,75	100

Fonte: elaborada pela autora.

A avaliação do tipo de piso das baias mostra que a maioria dos produtores prefere o piso compacto ao piso ripado (Tabela 21), contrariando as recomendações da EMBRAPA (2004a). Uma possível explicação é o custo do piso ripado. Em comparação ao piso compacto, o piso ripado total apresenta custo maior, em torno de 30%.

Tabela 21 – Tipo de piso

	TIPO DE PISO		TOTAL
	COMPACTO	RIPADO	
n° de propriedades	48	5	53
% sobre o total	90,57	9,43	100

Fonte: elaborada pela autora.

A forma de higienizar as instalações é igualmente um fator que colabora para a otimização do consumo de água. O procedimento adotado pelos produtores visitados está de acordo com a orientação da EMBRAPA (2004a), ou seja, raspagem para remoção dos dejetos, seguida da lavagem com água (em alta pressão). Entretanto, na maioria das granjas o piso é compacto, obrigando a realização da limpeza com maior frequência e, conseqüentemente, prejudicando a economia de água.

No que diz respeito ao uso de água pode-se perceber, que já existe uma preocupação com relação ao melhor aproveitamento deste recurso. Apesar disso, muitas práticas podem ser melhoradas para diminuir o desperdício e proporcionar ao produtor uma economia de até 60%, conforme publicado em O Presente Rural (2007).

Já a questão dos dejetos foi avaliada de duas maneiras. Primeiramente, foi considerado o aspecto de redução da quantidade de dejetos gerada, que está intimamente relacionada com o manejo da água. A diminuição do volume de água utilizada para limpeza e o controle da

quantidade consumida pelos animais são fundamentais para a redução dos dejetos produzidos, e constituem tópicos previamente abordados.

Outro ponto relevante é a alimentação dos suínos. Os produtores integrados da Eleva Alimentos estão em constante busca pela melhor eficiência alimentar, por dois motivos: o primeiro está relacionado ao aspecto financeiro. Quanto maior a eficiência alimentar, menor é o índice de conversão alimentar, ou seja, os animais atingem o peso adequado com uma menor quantidade de ração. Como o pagamento é feito com base na conversão alimentar, quanto melhor a eficiência, maior será o valor pago pela empresa.

O segundo motivo é a produção de dejetos, pois quanto melhor a eficiência alimentar, menor será a quantidade excretada. Nas granjas de integrados verificou-se fortemente a utilização da técnica de alimentação controlada, sendo que em mais de 98% dos galpões os animais são alimentados dessa forma (Tabela 22). Neste sistema, os animais são alimentados duas vezes ao dia, durante 30 minutos, período em que podem consumir ração à vontade.

Somente em uma das granjas visitadas (de grande porte e localizada em Bom Retiro do Sul) pratica-se o sistema de alimentação à vontade. Segundo o técnico da Eleva Alimentos e o proprietário, trata-se de uma experiência, a fim de comparar a eficiência alimentar em relação ao sistema de alimentação controlada.

Tabela 22 – Manejo da alimentação

	ALIMENTAÇÃO		TOTAL
	LIVRE	CONTROLADA	
n° de propriedades	1	52	53
% sobre o total	1,89	98,11	100

Fonte: elaborada pela autora.

Os dados obtidos durante as observações mostram, portanto, que estão sendo utilizadas práticas que levam à diminuição do volume de dejetos gerado, mas há espaço para melhorias. Em relação ao manejo da água, que é condição fundamental para reduzir os índices de excreção, verificou-se como aspecto positivo a utilização de bebedouros com controle de vazão. O ponto negativo está associado ao uso da água para higienização das instalações, que poderia ser melhor realizada em termos de consumo de água (PERDOMO; LIMA; NONES, 2001; DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002; GAMA, 2003).

No que tange à redução da geração de dejetos pelo controle da alimentação, também foi identificado um esforço. Apesar de não ter sido verificado o uso da técnica de restrição

alimentar, quase que a totalidade dos produtores utiliza a alimentação controlada a fim de aumentar a eficiência alimentar e proporcionar diminuição da quantidade e do poder poluente dos dejetos, conforme sugerem Giroto, Lima e Bellaver (2003), Embrapa (2000) e Marcato e Lima (2005).

O outro aspecto relacionado à questão dos dejetos são as técnicas de manejo. O resultado das observações mostra que o cenário descrito por Kunz (2005) e Miranda (2006) é, de fato, o mais comum: armazenagem dos dejetos líquidos em esterqueiras com posterior aplicação em lavoura própria, como fertilizante. Embora cientes da existência de técnicas para o tratamento dos dejetos, tal como composteiras (OLIVEIRA; NUNES, 2002), biodigestores (BARTHOLOMEU *et al*, 2006) e lagoas de estabilização (MEDRI; MEDRI, 2004), na amostra estudada, todos os produtores visitados utilizam apenas a esterqueira.

Esta realidade parece ter como causa principal a falta de exigências legais para a adoção de tais procedimentos. O órgão responsável por conceder licenciamentos ambientais (FEPAM ou órgão ambiental municipal) não vincula a concessão da licença à existência de uma forma efetiva de tratamento dos dejetos, sendo passível de receber o licenciamento propriedades que contam apenas com esterqueiras.

Os produtores, assim como os especialistas entrevistados na primeira fase da pesquisa, citaram o custo como restrição à adoção de mecanismos para o tratamento dos dejetos. Um biodigestor com capacidade para 1,3 milhões de litros, por exemplo, custa R\$ 65.000,00, conforme dados da ACSURS (2007).

Uma alternativa a esta dificuldade poderia ser a utilização de linhas de financiamento. Atualmente, os suinocultores têm à disposição algumas opções. Uma delas é a linha de crédito para investimento em energia renovável e sustentabilidade ambiental do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, a PRONAF ECO (BNDES, 2007a).

O programa beneficia agricultores familiares, integrados ou independentes e engloba investimentos cuja finalidade seja implantar, utilizar ou recuperar:

- Tecnologias de energia renovável, como o uso da energia solar, da biomassa, eólica, mini usinas de biocombustíveis e a substituição de tecnologia de combustível fóssil por renovável nos equipamentos e máquinas agrícolas;
- Tecnologias ambientais, como estação de tratamentos de água, de dejetos e efluentes, compostagem e reciclagem;
- Armazenamento hídrico, como o uso de cisternas, barragens, barragens subterrâneas, caixas d'água e outras estruturas de armazenamento e distribuição, instalação, ligação e utilização de água;

- Pequenos aproveitamentos hidroenergéticos;
- Silvicultura, entendendo-se por silvicultura o ato de implantar ou manter povoamentos com uma ou mais espécies florestais destinadas a uso industrial ou queima.

Outra opção é o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais - MODERAGRO, que permite a produtores rurais ou cooperativas de produtores rurais financiar, entre outros itens, investimentos fixos ou semifixos relacionados com implantação de práticas conservacionistas do solo e de adequação ambiental de propriedades rurais (BNDES, 2007b).

Tanto o PRONAF ECO quanto o MODERAGRO exigem a apresentação de um projeto técnico, o que, para muitos, acaba por se tornar um empecilho.

Também o sistema de cama sobreposta, que diminui o potencial poluidor da atividade de alto para médio, não é adotado pelos integrados. Segundo os técnicos da empresa, tentou-se adotar este sistema, mas as dificuldades de manejo, principalmente em decorrência do clima úmido do Estado, o inviabilizaram. Esta mesma justificativa foi encontrada por Severo (2007), em estudo realizado na Cooperativa de Suinocultores de Encantado Ltda. (COSUEL) e confirma uma das desvantagens do sistema apontada por Bartholomeu *et al* (2006), que é o desconforto dos animais.

Sendo assim, buscou-se descrever com maior detalhamento o uso das esterqueiras, comparando com as exigências feitas no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

Um dos requisitos é a existência de esterqueiras impermeabilizadas e com capacidade compatível com o volume de dejetos gerado e que permita o tempo mínimo de retenção (120 dias). Em relação à impermeabilização, todas as propriedades visitadas cumpriram com este requisito, que é importante para evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

A impermeabilização pode ser conseguida através da construção de esterqueiras de alvenaria ou pela utilização de geomembrana, para esterqueiras construídas diretamente no solo. Nas 53 propriedades visitadas foram encontradas 111 esterqueiras. Desse total, em torno de 58% foram construídas em alvenaria (Tabela 23).

Tabela 23 – Tipos de esterqueiras

	ALVENARIA	GEOMEMBRANA	TOTAL
n° de esterqueiras	65	46	111
% sobre o total	58,56	41,44	100

Fonte: elaborada pela autora.

De acordo com a EMBRAPA (2004b), esterqueiras construídas em alvenaria apresentam maior durabilidade. No entanto, a presença de rachaduras é um problema relativamente freqüente. Já as esterqueiras revestidas com geomembranas, seja de polietileno de alta densidade (PEAD) ou de policloreto de vinila (PVC), têm como vantagens a rapidez e a facilidade de implantação e o custo de construção. Segundo dados da ACSURS, uma esterqueira de alvenaria com capacidade de 1,3 milhões de litros custa em torno de R\$ 45.000,00. Já uma esterqueira de geomembrana com a mesma capacidade tem seu preço estimado em R\$ 15.000,00.

Além da existência de impermeabilização, outro fator importante para evitar a contaminação é a presença de cobertura. O percentual de esterqueiras cobertas é de 41,44%, equivalente ao número de esterqueiras construídas em alvenaria (Tabela 24). Todas as 46 esterqueiras sem cobertura estão sujeitas ao risco ambiental sinalizado por Bartholomeu *et al* (2006), que é o transbordamento em decorrência águas pluviais.

Tabela 24 – Presença de cobertura nas esterqueiras

	COM COBERTURA	SEM COBERTURA	TOTAL
n° de esterqueiras	65	46	111
% sobre o total	58,56	41,44	100

Fonte: elaborada pela autora.

Aliás, esta é uma dificuldade que as esterqueiras revestidas com geomembrana apresentam, pois não há pontos de sustentação para a construção de cobertura. No caso de esterqueiras de alvenaria, os pilares servem de sustentação.

O número de esterqueiras por propriedade também foi avaliado. Embora esta não seja uma exigência, é uma recomendação dos órgãos ambientais que se opere com, no mínimo, duas unidades. Em média, as propriedades analisadas operam com duas esterqueiras, sendo que menos de 10% delas opera somente com uma esterqueira (Tabela 25). Analisando as propriedades com 1 esterqueira percebe-se que são granjas de médio, mas, principalmente, de pequeno porte.

Tabela 25 – Número de esterqueiras por propriedade

	NÚMERO DE ESTERQUEIRAS			TOTAL
	1	2	3	
n° de propriedades	5	38	10	53
% sobre o total	9,43	71,70	18,87	100

Fonte: elaborada pela autora.

Mais importante que o número de esterqueiras, porém, é a capacidade delas. Para avaliar se as esterqueiras das propriedades visitadas estavam em conformidade com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental, foi considerado:

- número de animais alojados nos galpões;
- quantidade de dejetos gerada por cabeça;
- tempo de retenção mínimo de 120 dias;
- margem de segurança de 20%.

Para efeito de demonstração de cálculo, pode-se avaliar, como exemplo, o caso da propriedade 1. Considerando que lá existiam 570 animais alojados em fase de terminação e que cada um produz 6,7 litros de dejetos por dia, conforme informações constantes da Tabela 13 anteriormente apresentada, chega-se à seguinte produção total diária de dejetos:

$$\text{Produção total de dejetos/dia} = 570 * 6,7 \text{ litros} = 3.819 \text{ litros}$$

Considerando ainda o tempo mínimo de retenção e a margem de segurança, tem-se:

$$\text{Capacidade ideal} = (120 * 3.819 \text{ litros}) * 1,2 = 549.936 \text{ litros}$$

Analisando cada uma das propriedades dessa maneira, o resultado obtido mostra que apenas metade das propriedades visitadas tinha suas esterqueiras com dimensionamento adequado para o número de animais alojados (Tabela 26). Este cenário pode indicar a falta de assistência técnica ao produtor, ou seja, na ausência de um profissional capacitado para calcular o dimensionamento das esterqueiras. Assim, os produtores acabam por construí-las por conta própria, considerando apenas aspectos como espaço disponível e custo, por exemplo.

Tabela 26 – Dimensionamento das esterqueiras

	DIMENSIONAMENTO		TOTAL
	CONFORME	NÃO CONFORME	
n° de propriedades	27	26	53
% sobre o total	50,94	49,06	100

Fonte: elaborada pela autora.

Outro fato preocupante relacionado a isso é que o tempo de retenção normalmente não é observado. Os dejetos costumam ser retirados quando a esterqueira enche ou quando há necessidade de adubo na lavoura e não são submetidos a qualquer tipo de análise, contrariando as recomendações de Guivant e Miranda (1999), Perdomo, Lima e Nones (2001), Takitane (2001) e Seganfredo e Perin Jr (2005).

Em relação à utilização dos dejetos, aliás, a única aplicação identificada é o uso como fertilizante em lavouras próprias. Isso decorre do fato de não serem adotadas formas de tratamento dos dejetos que possibilitem outras utilizações. A técnica da biodigestão, por exemplo, permite o aproveitamento os dejetos como fonte de energia (biogás). Além disso, pode se transformar numa nova fonte de renda, através da comercialização do biofertilizante (TAKITANE, 2001), o que também pode ser feito com o adubo orgânico resultante do processo de compostagem (OLIVEIRA; NUNES, 2002).

A aplicação dos dejetos sem os devidos cuidados pode causar sérios danos ao solo e aos mananciais hídricos, uma vez que os dejetos ainda não estão estabilizados e, portanto, contêm alta carga de contaminantes, conforme ressaltado por Oliveira e Nunes (2002), Seganfredo e Perin Jr. (2005) e Aarnink e Verstegen (2007). Apesar do descontrole do uso dos dejetos nas lavouras identificado durante as observações, fato este que pode estar se repetindo em muitas outras propriedades, o Rio Grande do Sul ainda não apresenta comprometimento tão significativo dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos, em decorrência da suinocultura.

A explicação para isso pode estar no fato de que a atividade suinícola se desenvolveu no Estado com base em sistemas integrados de produção, que possibilitam maior controle na cadeia produtiva, e também porque as propriedades gaúchas têm características predominantemente familiares, conforme apontado por Severo (2007) e confirmado pelas informações da ACSURS (2007). Segundo a entidade, existem cerca de 12 mil criadores que,

em sua grande maioria, trabalham em regime familiar. Destes, apenas 20% são independentes, isto é, não participam de sistemas integrados com agroindústrias ou cooperativas.

O panorama dos recursos hídricos no Estado encontra-se descrito no último relatório emitido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Neste relatório, o Estado encontra-se dividido em três grandes regiões hidrográficas: do Guaíba, do Uruguai e das Bacias Litorâneas. Estas regiões, por sua vez foram divididas em 25 bacias hidrográficas, conforme Figura 16 e mapa em anexo (Anexo F).

Dessas bacias hidrográficas, quatro tiveram a qualidade da água classificada como preocupante, dez estão em situação de alerta e onze em situação de conforto. A Figura 17 e o Anexo G demonstram esta situação. Dentre as bacias consideradas preocupantes, apenas a Bacia Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo (U30) apresenta sintomas relacionados à suinocultura, mais especificamente problemas causados pelo manejo inadequado dos resíduos.

Confrontando os dados do relatório com os obtidos neste trabalho no que diz respeito à localização das propriedades visitadas, pode-se perceber que nenhuma delas encontra-se em municípios pertencentes às bacias cuja água tem qualidade preocupante. Por isso, talvez, ainda não haja um controle tão efetivo dos órgãos ambientais em relação à característica dos dejetos aplicados em solos agrícolas.

É importante ressaltar, porém, que as propriedades visitadas estão em área de alerta: Bacias do Caí (G30) e Taquari - Antas (G40). Um comportamento pró-ativo nesse sentido seria desejável, a fim de evitar que outras bacias apresentem o mesmo problema que hoje se verifica na Bacia Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo. Atualmente esta bacia tem sido foco do PNMA II, através do projeto “Controle da contaminação ambiental decorrente da suinocultura no Estado do Rio Grande do Sul”, que propõe a realização das ações que melhorem a qualidade das águas dos rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	BACIA HIDROGRÁFICA	CÓDIGO
Guaíba	Gravataí	G10
	Sinos	G20
	Caí	G30
	Taquari-Antas	G40
	Alto Jacuí	G50
	Vacacaí – Vacacaí Mirim	G60
	Baixo Jacuí	G70
	Lago Guaíba	G80
	Pardo	G90
Bacias Litorâneas	Tramandaí	L10
	Litoral Médio	L20
	Camaquã	L30
	Mirim – São Gonçalo	L40
	Mampituba	L50
Uruguai	Apuaê - Inhandava	U10
	Passo Fundo	U20
	Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo	U30
	Piratinim	U40
	Ibicuí	U50
	Quarai	U60
	Santa Maria	U70
	Negro	U80
	Ijuí	U90
	Várzea	U100
	Butuí - Icamaquã	U110

Figura 16 – Divisão das regiões e bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul
Fonte: SEMA (2007).

QUALIDADE DA ÁGUA	BACIA HIDROGRÁFICA	CÓDIGO
Preocupante	Gravataí	G10
	Sinos	G20
	Lago Guaíba	G80
	Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo	U30
Alerta	Caí	G30
	Taquari-Antas	G40
	Vacacaí – Vacacaí Mirim	G60
	Pardo	G90
	Camaquã	L30
	Mirim – São Gonçalo	L40
	Mampituba	L50
	Quarai	U60
	Santa Maria	U70
	Negro	U80
Conforto	Alto Jacuí	G50
	Baixo Jacuí	G70
	Tramandaí	L10
	Litoral Médio	L20
	Apuaê – Inhandava	U10
	Passo Fundo	U20
	Piratinim	U40
	Ibicuí	U50
	Ijuí	U90
	Várzea	U100
	Butuí - Icamaquã	U110

Figura 17 – Qualidade das águas superficiais do Rio Grande do Sul
 Fonte: SEMA (2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação iniciou-se a partir de algumas indagações que, em última análise, transformaram-se nos objetivos do trabalho. Esta parte do trabalho, portanto, visa a sintetizar os resultados alcançados neste trabalho, relacionando-os com os objetivos.

O primeiro deles era caracterizar os impactos ambientais mais relevantes, gerados em granjas de suínos. Foram identificados e caracterizados dois impactos ambientais oriundos da atividade suinícola: consumo de recursos naturais, em especial a água, e a questão do manejo dos dejetos de suínos, que foi abordada sob as perspectivas de redução da quantidade de dejetos produzidos e do tratamento dos dejetos. Estes dois problemas foram considerados os principais aspectos pelos autores nos quais foi baseada a Fundamentação Teórica, assim como pelos especialistas entrevistados na fase exploratória da pesquisa.

O segundo objetivo norteador deste estudo era descrever as principais alternativas tecnológicas e de métodos de trabalho que possibilitam a redução dos impactos ambientais causados pela suinocultura. Pôde-se perceber que existem, sim, algumas alternativas para minimização dos problemas ambientais gerados pela atividade suinícola.

Em relação à racionalização do uso da água, foram salientados alguns aspectos, tal como a manutenção dos galpões, a fim de evitar vazamentos e o conseqüente desperdício de água. Com esta mesma finalidade, boas práticas de higienização e de manejo da água da chuva também são indicadas, além da adoção de bebedouros com controle de vazão.

Dentro do tema dos dejetos, uma série de ações colabora para a redução da quantidade gerada. Um delas é o controle da alimentação. Através dele consegue-se melhor eficiência alimentar, o que reflete na excreção; significativa redução do poder poluente dos dejetos, uma vez que a quantidade de nitrogênio nas fezes diminui; e menor consumo de água pelos animais, diminuindo a quantidade de urina. Outra ação importante é evitar que água proveniente de outras fontes (chuva ou higienização) se junte aos dejetos, aumentando seu volume.

Em relação ao tratamento e utilização dos dejetos, a Fundamentação Teórica apontou para um leque de opções, sendo que algumas foram corroboradas durante a primeira fase da pesquisa. Apesar de não ter sido verificado o uso da tecnologia da biodigestão durante o estudo de caso, uma tendência neste sentido pode estar se iniciando. Através de convênio com a ACSURS (2007), alguns criadores já estão em fase de construção dessas estruturas. Algumas organizações, como a Cooperativa dos Suinocultores de Encantado Ltda.

(COSUEL), já estudam a viabilidade de que seus cooperados adotem o sistema. Entre os matrizeiros integrados da Eleva Alimentos, inclusive, alguns poucos já implementaram o sistema.

A construção de lagoas de estabilização também foi citada como uma boa alternativa, sendo inclusive adotada por parte dos produtores ligados à COSUEL. Já a compostagem, a utilização para alimentação animal e o sistema de cama sobreposta não se configuram como práticas/tendências tão disseminadas.

Embora não seja considerada como forma de tratamento e sim de armazenamento de dejetos, as esterqueiras foram destacadas por sua ampla utilização como única forma de manejo dos dejetos pela maioria dos criadores.

O terceiro e último objetivo específico era verificar as práticas desenvolvidas por terminadores integrados da Eleva Alimentos, comparando-as com as alternativas que hoje se encontram disponíveis. O resultado desperta a atenção, especialmente por ser a Eleva Alimentos uma empresa de grande porte e importante exportadora de carne suína.

Como pontos negativos, verificou-se que nenhuma das propriedades visitadas possui sistemas de tratamento dos dejetos. A Eleva Alimentos, embora tenha criado um Comitê de Gestão Ambiental, que é responsável pelas políticas da empresa nesta área, não possui um programa institucionalizado de incentivo à adoção de técnicas para efetivo tratamento dos dejetos.

Todas as propriedades visitadas contam apenas com esterqueiras para armazenagem do dejetos e posterior aplicação na lavoura. O tempo de retenção dos dejetos nas esterqueiras, exigência feita pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) nem sempre é obedecido. Ademais, o dejetos não sofre qualquer tipo de análise físico-química para identificar se está adequado para o tipo de solo e de lavoura onde será aplicado.

Estes fatos são bastante preocupantes, já que podem estar causando danos ao solo e aos mananciais. Embora as regiões onde estão localizadas as propriedades visitadas ainda não apresentem problemas de contaminação das águas, pode ser uma questão de tempo até que eles surjam. Outros problemas, como perda de produtividade da lavoura e contaminação das lavouras também podem se manifestar.

Além disso, mesmo as esterqueiras existentes apresentam algumas não-conformidades, se analisadas à luz da Legislação Ambiental. Metade delas está subdimensionada e grande parte não possui cobertura, o que pode ocasionar contaminação do solo e da água através de transbordamento por água da chuva. O primeiro aspecto afeta diretamente o tempo de retenção, enquanto o segundo dá margem a transbordamentos em decorrência de chuvas.

Todavia, alguns pontos positivos foram encontrados. Um deles é a adoção, por recomendação da empresa, de bebedouros do tipo concha em detrimento do tipo chupeta. Outro aspecto positivo é a aplicação da técnica de restrição alimentar, igualmente por indicação da Eleva Alimentos.

Assim, atingiu-se o objetivo geral da dissertação, que era: analisar se as ações adotadas por produtores de suínos que atuam em sistema de integração com a Eleva Alimentos, propiciam a minimização dos impactos ambientais decorrentes da suinocultura. De uma forma geral, os resultados mostraram que há alguma preocupação da empresa no sentido de atenuar os efeitos negativos da atividade suinícola.

O grau de desenvolvimento dessas ações e o foco das mesmas, entretanto, ainda não são adequados. Percebeu-se, pelas respostas obtidas na entrevista com o Gestor da empresa e pelas observações realizadas, que a atenção ainda está mais voltada a uma parte específica da cadeia produtiva da carne suína, que é o processamento, ou seja, as unidades industriais. A atenção dada à fase anterior, que é a suinocultura propriamente dita, ainda carece de investimentos.

Também se verificou que o objetivo maior da empresa é estar em conformidade com a Legislação Ambiental, comportamento este que está em descompasso com a idéia mais holística de Desenvolvimento Sustentável. As inovações introduzidas pela empresa parecem ser resultantes da necessidade de aumentar a produtividade e economizar financeiramente através da racionalização de recursos, caracterizando-as como inovações sob um enfoque tradicional. A inovação que visa ao Desenvolvimento Sustentável preocupa-se com outros enfoques (HALL; VREDENBURG, 2003).

Analisando o resultado final do estudo de uma forma mais ampla, chega-se a outras conclusões. A primeira: a atividade suinícola sob a forma de produção intensiva e da maneira como é hoje conduzida pela Eleva Alimentos, ainda não se encaixa no conceito de sustentabilidade.

A opinião de alguns autores e especialistas ouvidos é de que, dada a diversidade de opções tecnológicas que se tem para diminuir os efeitos nocivos da atividade ao meio ambiente, seja possível manter a produção de carne suína e, assim, suprir a demanda crescente por este tipo de carne em nível mundial. Entretanto, outros importantes aspectos precisam ser considerados.

Primeiramente, é preciso lembrar que hoje o Rio Grande do Sul tem como principais compradores da carne suína países pouco rigorosos em relação às práticas ambientais desenvolvidas ao longo da cadeia produtiva. Esta realidade faz com muitas empresas,

inclusive a Eleva Alimentos, não se preocupem em aprimorar suas ações em termos de sustentabilidade ambiental.

Este comportamento reativo, porém, é bastante arriscado. Imaginando, por exemplo, que ocorresse com a carne suína algum problema que impedisse a exportação para nossos atuais clientes, quais seriam as conseqüências para a cadeia produtiva? É pouco provável que o mercado interno conseguisse absorver toda a carne suína disponível, mesmo a preços baixos, uma vez que não há a cultura do consumo deste tipo de carne.

Países de mercados mais nobres dificilmente importariam a carne aqui produzida, já que os padrões de produção adotados no Estado são incompatíveis com as exigências ambientais feitas por eles. Em conseqüência, as indústrias seriam obrigadas a reduzir drasticamente a produção. Da mesma maneira, os suinocultores, na sua maioria integrados, ficariam impedidos de produzir. Considerando que a suinocultura requer ativos bastante específicos, a migração para outra atividade fica dificultada, o que tornaria a situação ainda mais difícil.

Embora sejam somente projeções, todos esses aspectos precisam ser considerados para elaboração de políticas, tanto públicas quanto privadas, que possibilitem a manutenção do crescimento do setor. O desenvolvimento da atividade dentro dos princípios de crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ambiental é essencial para que a carne produzida no Rio Grande do Sul mantenha e amplie o acesso a mercados internacionais.

Como bem ressalta Spies (2003), esta não é uma tarefa fácil, principalmente enquanto a tolerância da sociedade para as externalidades é ainda alta. Para que isso ocorra, é preciso que empresas e cooperativas se engajem realmente, e passem a incluir os preceitos da sustentabilidade em suas sessões de Planejamento Estratégico. É necessário também que o Poder Público desempenhe seu papel com eficácia, criando legislação e fiscalização compatíveis com os mercados mais exigentes.

Este último aspecto leva à segunda conclusão: atualmente, no Estado do Rio Grande do Sul, tanto a regulamentação quanto a fiscalização são falhas. Hoje a concessão da licença ambiental não está vinculada a critérios importantes, tal como a realização de tratamento, e não somente armazenamento, dos dejetos. Outra questão que poderá influenciar no panorama atual é a responsabilização da integradora pelas ações de seus integrados. Dessa forma, as empresas e cooperativas tenderiam a controlar mais fortemente as práticas dos criadores a elas vinculados.

Contudo, este estudo apresenta algumas limitações. A primeira delas refere-se ao tipo de pesquisa escolhido: o estudo de caso. Considerando que os resultados obtidos estão

inseridos dentro de um contexto específico, ou seja, a realidade de parte dos produtores integrados à Eleva Alimentos, não se pode generalizar os resultados para outras empresas. Uma outra observação é que durante o período de coleta de dados, a Eleva Alimentos foi adquirida pela até então concorrente, Perdigão. Este fato particulariza ainda mais o resultado do trabalho para um determinado período de tempo (agosto a novembro de 2007).

Outra limitação diz respeito à impossibilidade de visitar propriedades em um maior número de regiões dentro do Estado do Rio Grande do Sul. Isso ocorreu por dificuldade em compatibilizar os horários da pesquisadora com o cronograma de visitas técnicas previamente elaborado pela empresa.

Em termos de sugestões para pesquisas futuras, uma possibilidade seria realizar um estudo longitudinal, a fim de verificar a evolução de comportamento dos integrados e da própria organização. O fato da aquisição da Eleva Alimentos pela Perdigão provavelmente levará a uma mudança de cultura em termos de Gestão Ambiental, uma vez que a Perdigão já desenvolve muitas ações nesse sentido e demonstra estratégia diferenciada em relação à questão ambiental.

Outra idéia seria realizar o estudo em diversas agroindústrias com unidades industriais no Rio Grande do Sul. Dessa forma, poder-se-ia comparar os resultados entre concorrentes.

REFERÊNCIAS

AARNINK, A. J. A.; VERSTEGEN, M. W. A. Nutrition, key factor to reduce environmental load from pig production. **Livestock Science**, v. 109, p. 194 - 203, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 02 jan. 2008.

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.abiec.org.br>>. Acesso em: 30 jan. 2007.

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em: 18 jan. 2007.

ACSURS - Associação dos Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.acsurs.org.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

ANTUNES, R. No ritmo certo - a maioria das empresas suinícolas brasileiras já está em fase inicial de implementação de programas de rastreabilidade total. **Suinocultura Industrial**, v. 180, 2004. Disponível em: <http://www.suinoculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12193&tipo_tabela=cet&categoria=ped>. Acesso em: 18 ago. 2007.

ASSIS, F. O. Bacia hidrográfica do rio Quilombo: dejetos de suínos e impactos ambientais. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, p. 107-122, 2004. Disponível em: <<http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/3386/2715>>. Acesso em: 17 jan. 2007.

BARTHEL, L. *et al.* Sistema de lagoas para a remoção de matéria carbonácea e de nutrientes de dejetos suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

BARTHOLOMEU, D. B. *et al.* Legislação de recursos hídricos e o tratamento de dejetos na suinocultura paulista. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006.

BENDER, A. E.; BENDER, D. A. **Environmental management and health**, v. 6, n. 3, p. 3-4, 1995. Disponível em: <<http://proquest.umi.com/pqdweb?did=6746278&sid=2&Fmt=3&clientId=36563&RQT=309&VName=PQD>>. Acesso em: 17 jan. 2007.

BEZERRA, S. A. **Gestão ambiental da propriedade suinícola: um modelo baseado em um subsistema integrado**. 2002. 251f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/7975.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2007.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Carta-circular nº 56**. 2007a. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/produtos/download/07cc56.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Carta-circular nº 67**. 2007b. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/produtos/download/07cc67.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

BOSÍSIO, A. *et al.* **Culinária suína no Brasil**. São Paulo: SENAC, 2003.

BRABET, C. **Gestão da crise da BSE na cadeia bovina na França**. Campinas: CIRAD, 2000.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol, lipídios totais e e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 98-104, jan/abr 2002.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. In: PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Legislação Republicana Brasileira**. Brasília, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 17 nov. 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 brasileira**. Brasília: MMA/PNUD, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

CARVALHO, O.; VIANA, O. Ecodesenvolvimento e equilíbrio ecológico: algumas considerações sobre o Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 129-141, abr/jun 1998.

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução nº 102, de 24 de maio de 2005. Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. In: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Legislação**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/res_c102_2005.htm>. Acesso em: 05 set. 2007.

CRUZ, A. F.; SOUSA, A. G.; RIBEIRO, F. L. Estimativa do volume de dejetos suínos na região de Rio Verde - GO. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006.

CRUZ, L. B. *et al.* Ampliando o conceito de rastreabilidade: em busca de sustentabilidade nas cadeias produtivas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006.

DAROIT, D.; NASCIMENTO, L. F. Dimensões da inovação sob o paradigma do Desenvolvimento Sustentável. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 28., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANPAD, 2004. 1CD-ROM.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. EMBRAPA/EMATER-RS: 2002. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/bipers14.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2007.

ELEVA ALIMENTOS S.A. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.eleva.com.br>>. Acesso em: 30 jul. 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Comedouros para suínos em crescimento e terminação**. 2000. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Uso da água na suinocultura**. 2002. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_c1i10z0g.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A suinocultura e a questão ambiental**. 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 30 jan. 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Racionalização do uso da água na produção de suínos**. 2004a. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_j9x5x3p.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações para uso de esterqueiras para armazenagem de dejetos de suínos**. 2004b. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=445>. Acesso em: 05 jan. 2008.

FEPAM. **Critérios técnicos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à suinocultura**. 2003. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/central/diretrizes/diret_aves_novos.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2007.

FERREIRA, R. C. **Competitividade do sistema agroindustrial suinícola brasileiro**. 1998. 109f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/area_pesquisa.php?area=11132>. Acesso em: 30 ago. 2007.

GAMA, M. L. S. **Planejamento e gestão do tratamento de dejetos suínos no Distrito Federal: aplicação de instrumentos de avaliação multicriterial**. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.bddd.ucb.br/tede/tde_arquivos/6/TDE-2004-07-05T14:37:49Z-88/Publico/DissertMarcioluiz.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2007.

GARTNER, I. R.; GAMA, M. L. S. Avaliação multicriterial dos impactos ambientais da suinocultura no Distrito Federal: um estudo de caso. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 7, n. 2, p. 148-161, mai-ago 2005. Disponível em: <http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2005/2005_2/revista_v7_n2_mai-ago_2005_2.pdf>. Acesso em 17 jan. 2007.

GIROTTI, A. F.; LIMA, G. J. M. M.; BELLAVER, C. **Como amenizar a crise da suinocultura**. EMBRAPA: 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_k0e65e2z.html>. Acesso em: 05 mar. 2007.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai-jun 1995.

GUIVANT, J. S.; MIRANDA, C. As duas caras de Jano: agroindústrias e agricultura familiar diante da questão ambiental. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 3, p. 85-128, set-dez 1999.

HACKENHAAR, L. Adequada nutrição protéica: como reduzir custos e problemas com dejetos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4., 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_10f7b3n.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2007.

HAIR, J. F. *et al.* **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HALL, J.; VREDENBURG, H. The challenges of innovating for sustainable development. **MIT Sloan Management Review**, v. 45, n. 1, p. 61-68, Fall 2003.

HART, S. L. Beyond greening: strategies for a sustainable world. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 1, p. 66-76, 1997.

HOFFMAN, A. J. Institutional evolution and change: environmentalism and the US chemical industry. **Academy of Management Journal**, v. 42, n. 4, p. 351-371, 1999.

KERCKHOFF. Produtos para suinocultura. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.kerckhoff.com.br>>. Acesso em: 07 out. 2007.

KONZEN, E. A. **Avaliação quantitativa e qualitativa dos dejetos de suínos em crescimento e terminação, manejadas em forma líquida**. 1980. 56f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1980.

KONZEN, E. A. Dejetos de suínos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental como insumo agrícola. In: SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Goiânia: 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_b889i6r.pdf>. Acesso em 30 jan. 2007.

KUNZ, A. **Remoção de nitrogênio em dejetos suínos**. EMBRAPA: 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_s185q3t.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

LUDKE, J. V.; LUDKE, M. C. M. M. **Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente**. EMBRAPA: 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_j6u15k3z.html>. Acesso em: 05 mar. 2007.

MACHADO, J. G. C. F.; NANTES, J. F. D. A rastreabilidade na cadeia da carne bovina. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA AGROPECUÁRIA, 1., 2004, Santarém. **Anais eletrônicos ...** Santarém: 2004. Disponível em: <http://www.agriculturadigital.org/agritic_2004/congresso/Seg_e_Qual_Alim_Rastreab/A_Rastreabilidade_na_Cadeia_Carne_Bovina.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

MACHADO, R. T. M. Sinais de qualidade e rastreabilidade de alimentos: uma visão sistêmica. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 7, n. 2, p. 227-237, mai-ago 2005. Disponível em: <http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2005/2005_2/revista_v7_n2_mai-ago_2005_9.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

MAGNONI, D.; PIMENTEL, I. **A importância da carne suína na nutrição humana.** [2006?]. Disponível em: <http://www.abcs.org.br/portal/mun_car/medico/artigos/2.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2007.

MAMEDE, R. A. **Consumo de água e relação água/ração para suínos em crescimento e terminação.** 1980. 23f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1980.

MARCATO, S. M.; LIMA, G. J. M. M. Efeito de restrição alimentar como redutor do poder poluente dos dejetos suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 855-863, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n3/a17v34n3.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2007.

MAY, P. H. Comércio agrícola e meio ambiente na América Latina. In: **Economia do Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p. 197-218.

MEDRI, W.; MEDRI, V. Otimização de sistemas de lagoas de estabilização para o tratamento de dejetos suínos. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 25, n. 2, p. 203-212, 2004.

MENASCHE, R.; SCHMITZ, L. C. Agricultores de origem alemã, trabalho e vida: saberes e práticas em mudança em uma comunidade rural gaúcha. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 7., 2006, Quito. **Anais eletrônicos...** Quito: 2006. Disponível em: <<http://www.alasru.org>>. Acesso em: 06 jan. 2008.

MIELE, M. **Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina.** 2006. 286f. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MIRANDA, C.R. **Informe Embrapa - Suinocultura sustentável**. Disponível em http://suinoculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=2350&tipo_ta. Acesso em 25 fev. 2006.

MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Trends in Food and Science Technology**, v. 9, n. 5, p. 211-214, 1998.

MORENO, A. M. **Mercado nacional e internacional da carne suína**. [2005?]. Disponível em: <http://www.vps.fmvz.usp.br/vps426/sanidade_suina_II.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2007.

O PRESENTE RURAL - Especial Suínos. Marechal Cândido Rondon: fevereiro, 2007. Mensal.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. **Agricultura, comércio e ambiente no setor suíno**. 2003. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/26/36/19503993.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2007.

OLIVEIRA, P. A. V. Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. Concórdia: EMBRAPA, 1993.

OLIVEIRA, P. A. V.; FERNANDES, C. O. M. Armazenagem de dejetos suínos. In: **Aspectos práticos do manejo de dejetos de suínos**. EPAGRI/EMBRAPA/CNPSA, 1995, p. 35-66.

OLIVEIRA, P. A. V.; NUNES, M. L. A. **Sustentabilidade ambiental da suinocultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_b6e9n1u.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

OSTROSKI, D. A.; PETRY, D.; GALINA, F. R. Análise dos modelos de integração suína ciclo completo e terminação: um estudo de caso. **Custos e @gronegócios**, v. 2, Edição Especial, out. 2006. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/especialv2/modelos%20de%20integracao.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2007.

PAYNE, D. M.; RAIBORN, C. A. Sustainable development: the ethics support the economics. **Journal of Business Ethics**, v. 32, n. 2, jul. 2001.

PEDROSO-DE-PAIVA, D. Conhecendo a prevalência da cisticercose suína e bovina no Brasil. **Suinocultura Industrial**, v. 27, n. 189, p. 14-16, 2005. Disponível em: <http://www.suinoculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=15934&tipo_tabela=cet&categoria=saude_animal>. Acesso em: 25 jan. 2007.

PELLINI, T.; MORRIS, J. Controle e prevenção integrados de poluição: impactos da legislação ambiental da União Européia sobre a suinocultura na Inglaterra e no País de Gales. In: **Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura**. Chapecó: Argos Editora Universitária, 2004.

PERDIGÃO S.A. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.perdigao.com.br>>. Acesso em: 04 jan. 2008.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M. Considerações sobre a questão dos dejetos e do meio ambiente. In: **Suinocultura Intensiva**. Brasília: EMBRAPA, 1998.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONES, K. Produção de suínos e meio ambiente. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9., Gramado. **Anais eletrônicos...** Gramado: 2001. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0104_perdomo.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

PERSSON, J. G. **Gestão ambiental no sistema agroalimentar de suínos da microrregião de São Valentim - RS**. 2002. 102f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PERSSON, J. G.; SILVA, T. N. Gestão ambiental no sistema agroalimentar de suínos da microrregião de São Valentim - RS. In: ASSEMBLEA DE CLADEA, 37., 2002, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: CLADEA, 2002.

PIOT-LEPETIT, I.; LE MOING, M. Nitrate pollution control policy and its impact on farm's performance: a nonparametric approach. In: AMERICAN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION ANNUAL MEETING, 2005, Providence (USA). **Anais eletrônicos...** Providence (USA): AAEA, 2005. Disponível em: <<http://www.aaea.org>>. Acesso em: 04 jan. 2008.

ROPPA, L. Suínos: mitos e verdades. **Suinocultura Industrial**, v. 127, p. 10-27, 1997. Disponível em: <<http://www.suinoculturaindustrial.com.br>>. Acesso em: 30 jan. 2007.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. São Paulo: Studio Nobel/Fundap, 1993.

SEGANFREDO, M. A.; PERIN JR, V. **Dejetos suínos: adubo ou poluente?** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_q5c76o7i.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado do Rio Grande do Sul**. DRH-RS/SEMA: Porto Alegre, 2007. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/Relatorio%20Anual_completo_210207.pdf Acesso em: 01 out. 2007.

SEVERO, L. S. **Evolução da sustentabilidade no processo produtivo de suínos da COSUEL**. 2007. 175f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SHARMA, S.; PABLO, A. L.; VREDENBURG, H. Corporate environmental responsiveness strategies: the importance of issue interpretation and organizational context. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 35, n. 1, p. 87-108, 1999.

SILVA, J. R. **Processo decisório de compra de carne suína, observando a segurança alimentar e a qualidade do produto, na cidade de Porto Alegre**. 2006. 135f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVA, K. O.; NÄÄS, I. A.; CAMPOS, S. G. S. Comparação do uso de rastreabilidade para suínos em grupo e individual. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 5, p. 327-331, 2004.

SOUZA, R. S. **Fatores de formação e desenvolvimento das estratégias ambientais nas empresas**. 2004. 272f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SPIES, A. **The sustainability of the pig and poultry industries in Santa Catarina, Brazil: a framework for change**. 2003. 370f. Thesis (PhD) - School of Natural and Systems Management, The University of Queensland, Australia, 2003.

TAKITANE, I. C. **Produção de dejetos e caracterização de possibilidades de aproveitamento em sistemas de produção de suínos com alta tecnologia no Estado de São Paulo**. 2001. 137f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

TAKITANE, I. C.; SOUZA, M. C. M. Produção de suínos no Brasil: impactos ambientais e sustentabilidade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

USDA - United States Department of Agriculture. **Livestock and poultry: world market and trade**. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 17 jan. 2007.

VECCHIATTI, K. Três fases rumo ao desenvolvimento sustentável: do reducionismo à valorização da cultura. **São Paulo Perspectiva**, v. 18, n. 3, p. 90-95, jul-set 2004.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F. Segurança do alimento e rastreabilidade: o caso BSE. **Revista de Administração de Empresas**, v. 1, n. 2, jul-dez 2002. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/artigos/1233.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2007.

VOTTO, A. G. Perspectivas de intervenção na questão ambiental da suinocultura. In: GUIVANT, J. J.; MIRANDA, C. R. de (orgs.). **Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura**. Argos: Chapecó, 2004.

WEYDEMANN, C. L. Externalidades e mudanças da regulamentação ambiental para a suinocultura norte-americana: é possível no caso brasileiro? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 2, p. 287-305, abr-jun 2005.

WILSON, T. P.; CLARKE, W. R. Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p. 127-133, 1998.

WRI - World Resources Institute. **2000 World Million Metric Tonnes (MMT) CO₂ Eq. 2000**. Disponível em: <<http://www.wri.org>>. Acesso em: 04 jan. 2008

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 5, p. 231-259, 2001.

APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA EXPLORATÓRIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1) Você acredita que a questão ambiental é, realmente, uma ameaça à sustentabilidade da atividade suinícola?
- 2) Você acha que os envolvidos na cadeia produtiva da carne suína (criadores, indústria, associações) estão, de alguma forma, preocupando-se com o impacto ambiental causado pela atividade?
- 3) Se sim, seria uma questão de conscientização ou devido à pressão da legislação e dos consumidores/clientes por processos produtivos sustentáveis?
- 4) Você acredita que uma cobrança efetiva (a ponto de existirem barreiras comerciais) em relação à gestão ambiental do processo produtivo da carne suína é algo que vá ocorrer a curto, médio ou longo prazo?
- 5) Você vê na rastreabilidade uma ferramenta que possibilitaria garantir, além da segurança alimentar, práticas ambientalmente corretas na cadeia produtiva da carne suína?
- 6) Quais seriam as principais dificuldades para a implementação das tecnologias para o tratamento e a redução dos dejetos de suínos?
- 7) Qual é a importância das agroindústrias neste processo de introdução de tecnologias para o tratamento dos dejetos, considerando que a maioria da produção é feita através do sistema de integração com os produtores?
- 8) Quais são as técnicas que têm dado bons resultados no tratamento e redução dos dejetos?
- 9) A produção de energia a partir dos dejetos é uma boa opção?
- 10) Quais técnicas já foram testadas e não apresentaram resultados satisfatórios?
- 11) Você acredita que a migração da criação de suínos para regiões que atualmente possuem menor concentração de produção é uma tendência que as indústrias vão seguir?
- 12) Você acredita que as empresas estejam dispostas a reduzir ou até mesmo mudar de atividade tendo em vista que o conceito de sustentabilidade não aceita a produção intensiva?

INFORMAÇÕES SOBRE O RESPONDENTE

Instituição a que pertence:

Cargo:

APÊNDICE B – ROTEIRO PARA OBSERVAÇÕES DE CAMPO

DATA: ____ / ____ / ____

LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

Município: _____

Bairro/Distrito: _____

NÚMERO DE ANIMAIS: _____ cabeças

ÁGUA DA CHUVA

Verificar se há armazenamento e posterior utilização da água da chuva.

INSTALAÇÕES

Verificar se há entrada de água nos canais de dejetos e se existem vazamentos.

TIPO DE PISO

() compacto () ripado

LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES

() a seco / raspagem () com água / alta pressão

REDUÇÃO DA PRODUÇÃO DE DEJETOS

Tipo de bebedouro utilizado: _____

Consumo de ração: () livre () controlada

ARMAZENAMENTO DE DEJETOS

Presença de: () esterqueira () bioesterqueira

Quantidade de esterqueiras: _____

Capacidade da(s) esterqueira/bioesterqueira (s): _____

Tempo de retenção: _____ dias

TRATAMENTO DE DEJETOS

Presença de:

() lagoas de estabilização

() biodigestores (energia é comercializada? créditos de carbono?)

() composteiras

() cama sobreposta

APLICAÇÃO DOS DEJETOS ESTABILIZADOS

() fertilizante na propriedade. Há algum tipo de controle?

() comercialização

() alimentação animal

() outros: _____

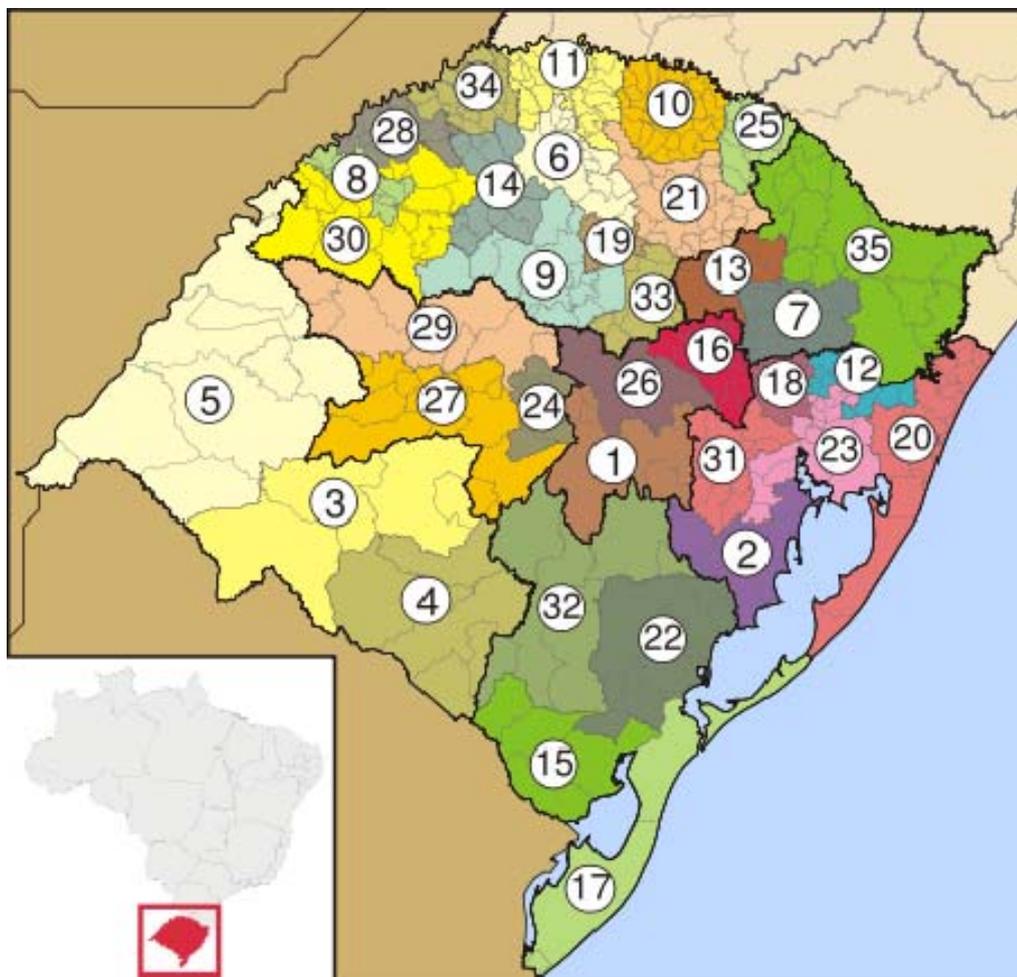
OUTRAS INFORMAÇÕES:

APÊNDICE C – ROTEIRO PARA ENTREVISTA (ESTUDO DE CASO)

ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1) De que maneira a empresa, como um todo, demonstra a sua preocupação com o meio ambiente?
- 2) Como a empresa trata a questão do Desenvolvimento Sustentável? Este tema faz parte do planejamento estratégico da empresa?
- 3) Para a cadeia produtiva de carne suína, a empresa possui alguma certificação ambiental ou sistema de gestão ambiental implantado? Qual? Desde quando?
- 4) O que a empresa imagina em termos de rastreabilidade da cadeia produtiva de suínos? Tem planos de investimentos relacionados a isso?
- 5) Quais são os impactos ambientais gerados pela suinocultura que a empresa considera como mais importantes (consumo de água, dejetos)?
- 6) A empresa exige a adoção de determinadas práticas por parte dos produtores integrados para diminuir os efeitos negativos da atividade? Por exemplo, usar determinado tipo de bebedouro.
- 7) A empresa incentiva os produtores integrados a adotar inovações que levem à diminuição do impacto ambiental causado pela suinocultura?
- 8) Citar que tipo de apoio a empresa oferece aos produtores integrados a fim de minimizar os impactos ambientais da atividade (exemplo: informações, aval para financiamentos, treinamentos, etc...)

ANEXO A - DIVISÃO GEOGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL EM MICRORREGIÕES



Legenda:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Cachoeira do Sul | 19. Não-Me-Toque |
| 2. Camaquã | 20. Osório |
| 3. Campanha Central | 21. Passo Fundo |
| 4. Campanha Meridional | 22. Pelotas |
| 5. Campanha Ocidental | 23. Porto Alegre |
| 6. Carazinho | 24. Restinga Seca |
| 7. Caxias do Sul | 25. Sananduva |
| 8. Cerro Largo | 26. Santa Cruz do Sul |
| 9. Cruz Alta | 27. Santa Maria |
| 10. Erechim | 28. Santa Rosa |
| 11. Frederico Westphalen | 29. Santiago |
| 12. Gramado-Canela | 30. Santo Ângelo |
| 13. Guaporé | 31. São Jerônimo |
| 14. Ijuí | 32. Serras de Sudeste |
| 15. Jaguarão | 33. Soledade |
| 16. Lajeado-Estrela | 34. Três Passos |
| 17. Litoral Lagunar | 35. Vacaria |
| 18. Montenegro | |

ANEXO B – PORTE E LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

	NÚMERO DE ANIMAIS	MUNICÍPIO	MICRORREGIÃO	PORTE
1	570	Bom Retiro do Sul	Lajeado-Estrela	médio
2	620	Bom Retiro do Sul	Lajeado-Estrela	grande
3	559	Paverama	Lajeado-Estrela	médio
4	1.141	Paverama	Lajeado-Estrela	excepcional
5	526	Montenegro	Montenegro	médio
6	728	Bom Retiro do Sul	Lajeado-Estrela	grande
7	1.105	Paverama	Lajeado-Estrela	excepcional
8	351	Paverama	Lajeado-Estrela	pequeno
9	720	Paverama	Lajeado-Estrela	grande
10	355	Maratá	Montenegro	pequeno
11	1.102	Fazenda Vilanova	Lajeado-Estrela	excepcional
12	650	Fazenda Vilanova	Lajeado-Estrela	grande
13	721	Fazenda Vilanova	Lajeado-Estrela	grande
14	349	Poço das Antas	Lajeado-Estrela	pequeno
15	1.020	Poço das Antas	Lajeado-Estrela	excepcional
16	498	Teutônia	Lajeado-Estrela	médio
17	890	Teutônia	Lajeado-Estrela	grande
18	530	Teutônia	Lajeado-Estrela	médio
19	905	Teutônia	Lajeado-Estrela	grande
20	554	Lajeado	Lajeado-Estrela	médio
21	331	Lajeado	Lajeado-Estrela	pequeno
22	390	Lajeado	Lajeado-Estrela	pequeno
23	633	Lajeado	Lajeado-Estrela	grande
24	495	Lajeado	Lajeado-Estrela	médio
25	1.075	Encantado	Lajeado-Estrela	excepcional
26	348	Encantado	Lajeado-Estrela	pequeno
27	1.093	Estrela	Lajeado-Estrela	excepcional
28	591	Encantado	Lajeado-Estrela	médio
29	689	Marques de Souza	Lajeado-Estrela	grande
30	320	Marques de Souza	Lajeado-Estrela	pequeno
31	379	Estrela	Lajeado-Estrela	médio
32	1.140	Arroio do Meio	Lajeado-Estrela	excepcional
33	712	Arroio do Meio	Lajeado-Estrela	grande
34	944	Colinas	Lajeado-Estrela	grande
35	505	Colinas	Lajeado-Estrela	médio
36	513	Arroio do Meio	Lajeado-Estrela	médio
37	388	Forquetinha	Lajeado-Estrela	pequeno
38	670	Imigrante	Lajeado-Estrela	grande
39	713	Imigrante	Lajeado-Estrela	grande
40	502	Forquetinha	Lajeado-Estrela	médio
41	311	Barão	Montenegro	pequeno
42	394	Lajeado	Lajeado-Estrela	pequeno
43	815	Lajeado	Lajeado-Estrela	grande
44	556	Boa Vista do Sul	Caxias do Sul	médio

	NÚMERO DE ANIMAIS	MUNICÍPIO	MICRORREGIÃO	PORTE
45	1.011	Boa Vista do Sul	Caxias do Sul	excepcional
46	511	Boa Vista do Sul	Caxias do Sul	médio
47	568	Brochier	Montenegro	médio
48	1.100	Brochier	Montenegro	excepcional
49	1.037	Progresso	Lajeado-Estrela	excepcional
50	664	Progresso	Lajeado-Estrela	grande
51	355	Roca Sales	Lajeado-Estrela	pequeno
52	622	Roca Sales	Lajeado-Estrela	grande
53	1.079	Roca Sales	Lajeado-Estrela	excepcional
Total	35.348	-	-	-

**ANEXO C – QUANTIDADE DE DEJETOS GERADA E CAPACIDADE DAS
ESTERQUEIRAS**

	NÚMERO DE ANIMAIS	GERAÇÃO DIÁRIA DE DEJETOS (L)	CAPACIDADE IDEAL DA ESTERQUEIRA (L)	CAPACIDADE REAL DA ESTERQUEIRA (L)
1	570	3.819	549.936	320.000
2	620	4.154	598.176	640.000
3	559	3.745	539.323	371.250
4	1.141	7.645	1.100.837	272.000
5	526	3.524	507.485	792.000
6	728	4.878	702.374	740.000
7	1.105	7.404	1.066.104	614.400
8	351	2.352	338.645	462.400
9	720	4.824	694.656	840.000
10	355	2.379	342.504	280.000
11	1.102	7.383	1.063.210	960.000
12	650	4.355	627.120	830.000
13	721	4.831	695.621	800.000
14	349	2.338	336.715	280.000
15	1.020	6.834	984.096	990.000
16	498	3.337	480.470	540.000
17	890	5.963	858.672	880.500
18	530	3.551	511.344	496.000
19	905	6.064	873.144	900.660
20	554	3.712	534.499	520.000
21	331	2.218	319.349	454.000
22	390	2.613	376.272	480.000
23	633	4.241	610.718	380.250
24	495	3.317	477.576	500.100
25	1.075	7.203	1.037.160	836.000
26	348	2.332	335.750	380.000
27	1.093	7.323	1.054.526	800.000
28	591	3.960	570.197	490.000
29	689	4.616	664.747	725.000
30	320	2.144	308.736	300.000
31	379	2.539	365.659	420.000
32	1.140	7.638	1.099.872	940.000
33	712	4.770	686.938	600.000
34	944	6.325	910.771	945.600
35	505	3.384	487.224	400.000
36	513	3.437	494.942	520.200
37	388	2.600	374.342	400.800
38	670	4.489	646.416	590.000
39	713	4.777	687.902	740.000
40	502	3.363	484.330	540.000
41	311	2.084	300.053	270.400
42	394	2.640	380.131	400.000

	NÚMERO DE ANIMAIS	GERAÇÃO DIÁRIA DE DEJETOS (L)	CAPACIDADE IDEAL DA ESTERQUEIRA (L)	CAPACIDADE REAL DA ESTERQUEIRA (L)
43	815	5.461	786.312	640.000
44	556	3.725	536.429	450.500
45	1.011	6.774	975.413	820.000
46	511	3.424	493.013	550.000
47	568	3.806	548.006	475.000
48	1.100	7.370	1.061.280	880.000
49	1.037	6.948	1.000.498	740.000
50	664	4.449	640.627	680.000
51	355	2.379	342.504	350.000
52	622	4.167	600.106	650.200
53	1.079	7.229	1.041.019	932.000
Total	35.348	236.832	-	-

ANEXO D – ATRIBUTOS DAS ESTERQUEIRAS

	NÚMERO DE ESTERQUEIRAS	TIPO DE ESTERQUEIRA	PRESENÇA DE COBERTURA	PRESENÇA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
1	1	A	N	S
2	2	A	S	S
3	3	A	N	S
4	3	A/G	S/N	S
5	2	A	S	S
6	2	A/G	S/N	S
7	2	A	S	S
8	2	G	N	S
9	2	G	N	S
10	2	G	N	S
11	2	G	N	S
12	2	A	S	S
13	2	A/G	S/N	S
14	2	A	N	S
15	3	A	S	S
16	2	G	N	S
17	3	A/G	S/N	S
18	2	A	S	S
19	2	A	S	S
20	2	A/G	S/N	S
21	1	G	N	S
22	2	G	N	S
23	2	A	N	S
24	3	A	S	S
25	2	A/G	S/N	S
26	1	A	S	S
27	2	A	N	S
28	3	G	N	S
29	3	A/G	S/N	S
30	2	A/G	S/N	S
31	2	A	S	S
32	2	G	N	S
33	2	G	N	S
34	3	A	S	S
35	2	A	S	S
36	2	A	N	S
37	2	G	N	S
38	2	A	N	S
39	2	A/G	S/N	S
40	2	G	N	S
41	1	A	N	S
42	2	A	S	S
43	3	A/G	S/N	S
44	2	G	N	S
45	2	A	S	S

	NÚMERO DE ESTERQUEIRAS	TIPO DE ESTERQUEIRA	PRESENÇA DE COBERTURA	PRESENÇA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
46	2	A	N	S
47	2	A	S	S
48	2	G	N	S
49	3	G	N	S
50	2	A/G	S/N	S
51	1	A	S	S
52	2	A	N	S
53	2	G	N	S

Legenda: A = alvenaria; G = geomembrana; S = sim; N = não.

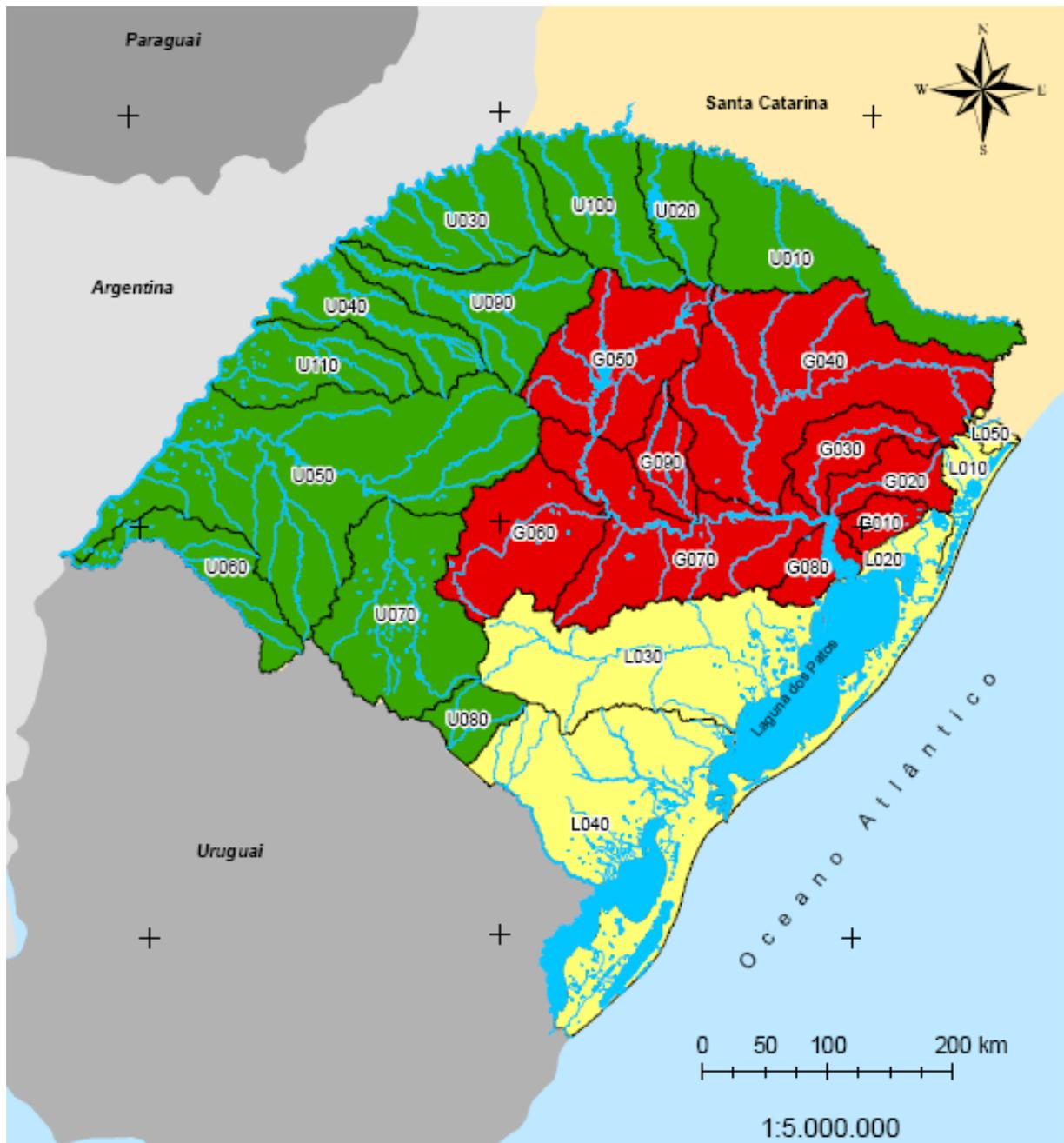
ANEXO E – OUTRAS CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES

	TIPO DE BEBEDOURO	CONSUMO DE RAÇÃO	PRESENÇA DE VAZAMENTOS	MÉTODO DE LIMPEZA	USO DOS DEJETOS
1	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
2	concha	livre	N	R/AP	fertilizante
3	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
4	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
5	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
6	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
7	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
8	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
9	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
10	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
11	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
12	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
13	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
14	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
15	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
16	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
17	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
18	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
19	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
20	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
21	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
22	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
23	chupeta/concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
24	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
25	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
26	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
27	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
28	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
29	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
30	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
31	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
32	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
33	chupeta/concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
34	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
35	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
36	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
37	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
38	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
39	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
40	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
41	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
42	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
43	chupeta/concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
44	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
45	chupeta/concha	controlada	N	R/AP	fertilizante

	TIPO DE BEBEDOURO	CONSUMO DE RAÇÃO	PRESENÇA DE VAZAMENTOS	MÉTODO DE LIMPEZA	USO DOS DEJETOS
46	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
47	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
48	concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
49	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
50	chupeta/concha	controlada	S	R/AP	fertilizante
51	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
52	concha	controlada	N	R/AP	fertilizante
53	chupeta/concha	controlada	S	R/AP	fertilizante

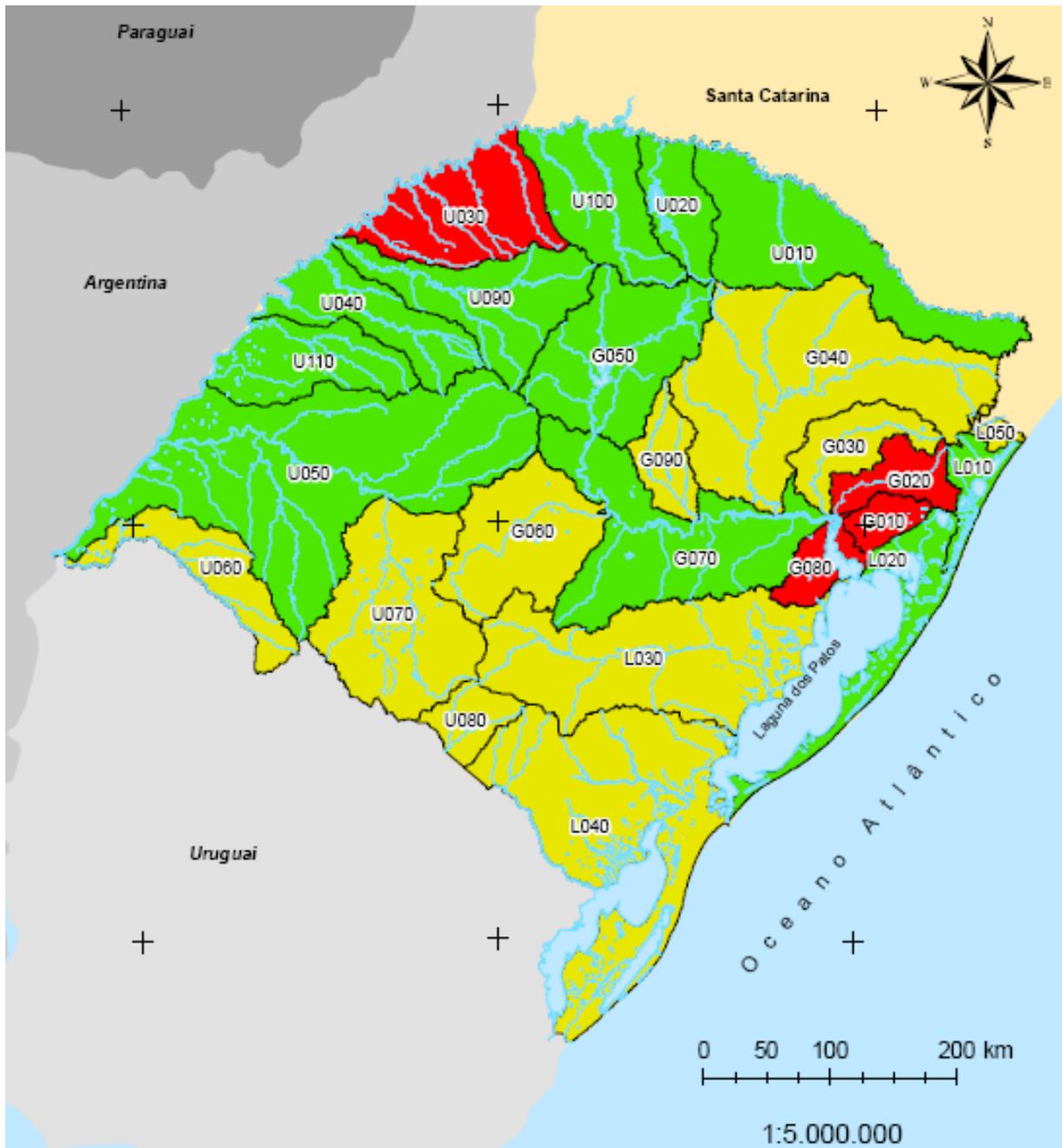
Legenda: S = sim; N = não; R = raspagem; AP = jato de alta pressão.

ANEXO F – DIVISÃO HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL



Legenda: vermelho = Região Hidrográfica do Guaíba; amarelo = Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas; verde = Região Hidrográfica do Uruguai.

ANEXO G – QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO RIO GRANDE DO SUL



Legenda: vermelho = preocupante; amarelo = alerta; verde = conforto.