

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**O USO RACIONAL DE DEJETOS LÍQUIDOS DE
SUÍNOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS EM
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVO
BARREIRO-RS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Veridiane Rossetto Gerlach

**Santa Maria, RS, Brasil,
2011**

**O USO RACIONAL DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS E
SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS EM PROPRIEDADES
RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVO BARREIRO-RS**

por

Veridiane Rossetto Gerlach

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do Grau de **Especialista em Educação Ambiental**.

Orientador: Djalma Dias da Silveira

Santa Maria, RS, Brasil.

2011.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Curso de Especialização em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização.

**O USO RACIONAL DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS E SEUS
IMPACTOS AMBIENTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE NOVO BARREIRO-RS**

elaborada por

Veridiane Rossetto Gerlach

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Djalma Dias da Silveira - UFSM
(Presidente/ Orientador)

Prof^a. Dra. Damaris Kirsch Pinheiro - UFSM

Prof. Dr. Jorge Orlando Cuellar Noguera - UFSM

Santa Maria, 24 de novembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

A Deus por que em sua infinita sabedoria criou todos os seres magníficos deste universo. Agradeço também por ser o porto seguro nos momentos difíceis.

Ao Éverson, ao Luis Felipe e a Pauline Eloisa, que são as pessoas mais importantes da minha vida. Obrigado sempre pela paciência, carinho e amor a mim dedicados.

A minha Mãe Marli e a minha sogra Cerenita por cuidarem da minha família durante minha ausência.

Tenho certeza que meu Pai Ivan e minha avó Iolanda estão olhando por mim, estejam onde estiverem.

A Coordenação e Professores do curso de Pós Graduação em Educação Ambiental que me possibilitaram repensar as questões ambientais e aplicar os conhecimentos adquiridos em minha profissão.

Ao meu orientador professor Doutor Djalma Dias da Silveira pelos comentários, disponibilidade, sugestões que ajudaram no meu crescimento e enriquecimento deste trabalho.

Aos colegas Luis Fernando Rocha, Maria Paula Nicolini Sochan e o estagiário Rubens Astolfi, pelas sugestões e correções do trabalho e por partilharem de muitos risos e de seus conhecimentos comigo no dia a dia de nosso trabalho.

“Fazemos a nossa história em comunhão com o planeta, mas a fazemos em certas condições e no âmbito de uma determinada organização social, e somente podemos nos modificar e a tais condições reconhecendo e agindo nas diferentes esferas da vida, e entendendo a educação não como o único meio para a transformação mas como um dos meios sem o qual não há mudanças”. Carlos Frederico B. Loureiro.

RESUMO

Monografia de Especialização
Pós-Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

O USO RACIONAL DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNO E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVO BARREIRO-RS

AUTORA: Veridiane Rossetto Gerlach

ORIENTADOR: Djalma Dias da Silveira

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 24 de novembro de 2011.

O aumento da população mundial e a conseqüente busca pela produção de alimentos vem transformando o setor produtivo, principalmente no que diz respeito criação de animais. As empresas buscam maximizar a sua produção em pequenas áreas levando ao confinamento de animais, como é o caso da suinocultura. Nesse trabalho foi abordado o uso de dejetos líquidos de suíno e seus impactos ambientais em propriedades rurais do município de Novo Barreiro-RS. O objetivo deste trabalho foi verificar a aplicação dos dejetos líquidos de suínos e orientar os produtores quanto ao uso racional e sustentável, para evitar a contaminação dos recursos naturais. Para alcançar esse objetivo, foi aplicado um questionário para caracterizar a propriedade, buscando uma análise dos dados e a intervenção quanto a educação ambiental com a distribuição de uma cartilha. Observou-se que a maioria dos entrevistados aplica uma quantidade alta na dosagem dejetos nas lavouras, chegando a 150 m³/ano/hectare, longe do recomendado pela EMBRAPA, que é de 40 m³/ano/hectare. Verificou-se que nenhum dos entrevistados recebeu algum tipo de orientação referente a quantidade de dejetos a serem aplicados como adubo orgânico nas lavouras, tampouco quanto ao local, tipo de cultura e distancias mínimas exigidas pelos órgãos ambientais em relação a pontos críticos.

Palavras-chave: Dejetos, Suínos, Educação Ambiental.

ABSTRACT

Monograph of Specialization
Graduate Course in Environment of Education
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

THE RATIONAL USE OF SWINE LIQUID EFFLUENT AND THE ENVIRONMENTAL IMPACTS IN RURAL PROPERTIES IN THE CITY OF NOVO BARREIRO-RS

AUTHOR: Veridiane Rossetto Gerlach

ADVISOR: Djalma Dias da Silveira

Place and date of defense: Santa Maria, November 24, 2011.

The increasing world population and the consequent search for food production have transformed the productive sector, especially regarding breeding. Companies seek to maximize production in small areas, leading to the confinement of animals, such as intensive pig farming. This work broach the use of the swine liquid effluent and this environmental impacts in rural properties in the city of Novo Barreiro-RS. The objective of this work was to verify use of swine liquid effluent and guide farmers on the rational and sustainable use, to prevent the contamination of natural resources. For this, a questionnaire was applied to characterize the property, seeking data analysis and intervention on environmental education with the distribution of a booklet. It was observed that the majority of respondents apply a high amount in the dosage of liquid pig manure on farms, up to 150 m³ / year / hectare, far from that recommended by EMBRAPA, which are 40 m³ / year / hectare. It was found that none of the respondents received some type of guidance regarding the amount of swine liquid effluent manure, to be used as organic fertilizer in crops, nor about the location, type of crop and minimum distances required by environmental agencies in relation to critical points.

Key Words: Liquid Effluents, Swine, Environmental Education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1-	Esterqueira com lona PEAD, cercada. Marau-RS.....	27
FIGURA 2.2-	Esterqueiras circulares em alvenaria. Marau-RS.....	28
FIGURA 2.3-	Biodigestor. Ibirubá-RS	29
FIGURA 2.4-	Sistema de compostagem. Marau.....	30
FIGURA 3.1-	Mapa do município de Novo Barreiro.....	40
FIGURA 4.1-	Forma de ocupação da propriedade, em hectares.....	43
FIGURA 4.2-	Culturas presentes nas áreas agricultáveis.....	44
FIGURA 4.3-	Demonstrativo do Valor Adicionado da Produção Primária em Novo Barreiro de 2002 a 2006.....	45
FIGURA 4.4-	Principal atividade econômica da propriedade	45
FIGURA 4.5-	Demonstrativo do nº de animais alojados, capacidade de alojamento das Instalações em m ² e capacidade das esterqueiras em m ³	46
FIGURA 4.6-	Período médio de permanência dos dejetos no sistema de armazenamento em dias.....	47
FIGURA 4.7-	Tipo de cultura onde os dejetos líquidos de suínos são aplicados.....	48
FIGURA 4.8-	Taxa média de aplicação de dejetos em m ³ /hectare/ano.....	49
FIGURA 4.9-	Quantidade de dejetos líquidos de suínos fornecidos a terceiros em m ³	50
FIGURA 4.10-	Quantidade de fertilizante químico em kg utilizado em cada cultura por hectare/ano.....	51
FIGURA 4.11-	Frequência da realização de análises do solo na propriedade...	51
FIGURA 4.12-	Distância mínima da aplicação dos dejetos líquidos de suínos em relação a estradas, divisas e recurso hídrico.....	54
FIGURA 4.13-	Distância da área de aplicação dos dejetos líquidos de suínos em relação núcleos habitacionais.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	Características de dejetos suínos (Fezes + Urina), expresso por 1.000 kg de peso vivo.....	21
TABELA 2-	Conteúdo médio de nutrientes (NPK) dos dejetos de suínos, de acordo com o teor de sólidos.....	22
TABELA 3-	Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas dos suínos.....	26
TABELA 4-	Produção Média de Dejetos por Ciclo de 120 dias.....	26
TABELA 5-	Produção de Suínos no Brasil- (mil cabeças).....	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Conversão para dejetos de suínos.....	26
---	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário aplicado aos suinocultores.....	61
---	----

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Cartilha PMNA II -	64
---------	--------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Fundamentos do problema.....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificativa.....	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1 Impactos ambientais decorrentes da suinocultura.....	18
2.2 Características dos dejetos de suínos.....	20
2.3 Poder poluente dos dejetos.....	23
2.4 Estimativa do volume de dejetos.....	26
2.5 Armazenamento e tratamento de dejetos.....	26
2.6 Uso na Agricultura.....	30
2.7 Quantidade a aplicar no solo e características do solo.....	31
2.8 O desenvolvimento da suinocultura no estado do Rio Grande do Sul	33
2.9 A produção e o controle dos dejetos da suinocultura no RS.....	34
2.10 A educação ambiental em propriedades rurais.....	35
2.10.1 A importância da Educação Ambiental em áreas rurais.....	37
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
3.1 Localização e caracterização do município de Novo Barreiro.....	40
3.2 Caracterização do público alvo.....	41
3.3 Metodologia utilizada.....	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	43
5 CONCLUSÕES.....	56
6 REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE.....	61
ANEXO.....	64

1 INTRODUÇÃO

O tema, o uso racional de dejetos líquidos de suíno como adubo orgânico de solo em propriedades rurais do município de Novo Barreiro-RS, e seus impactos ambientais é resultado da proposta do projeto de pesquisa apresentada para conclusão do curso de especialização em educação ambiental.

Nesse contexto, observa-se que o ser humano na busca da satisfação das suas necessidades básicas, desde o seu surgimento, entra na história como um ser transformador que altera o equilíbrio dos recursos naturais, degradando o meio em que vive, destruindo os ecossistemas e extinguindo espécies.

O consumo exacerbado, que atualmente vem sendo adotado pelo ser humano, vem trazendo conseqüências irreversíveis ao meio ambiente. Ao evoluir tecnologicamente, o ser humano distanciou-se do ambiente natural, passou a ver-se acima dele e não se reconhece mais como parte integrante da natureza, provocando desequilíbrios e esgotando os recursos naturais, principalmente os não renováveis. E com o aumento da população mundial e do consumo, faz-se necessário repensar o modelo de desenvolvimento atual, impondo limites e buscando a preservação do que a terra tem a oferecer.

Eis o grande desafio do novo século: buscar o equilíbrio ambiental, resgatando a ligação do ser humano, reconhecendo-se como ser integrante da natureza. Nesse sentido, a educação ambiental, é um instrumento que propõe a revisão dessas relações e que busca a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável.

De acordo com as Nações Unidas, o conceito do desenvolvimento sustentável é “garantir as necessidades das gerações atuais, sem comprometimento às gerações futuras”, ou seja, o termo sustentável deve ser visto como a capacidade da humanidade de continuar existindo. (EMBRAPA, A, 2004, p. 33)

Dentre as necessidades que o ser humano vem buscando satisfazer, a primeira delas é a alimentação, na qual a atual forma de produção de alimentos, deixou de ser artesanal, que satisfazia as necessidades primárias das famílias, passando a ser em escala industrial.

Esse tipo de produção de alimentos está refletido tanto na produção de grãos, com as monoculturas de soja, milho, trigo, entre outros, como também na produção

animal, com a criação de suínos, aves, bovinos, que são produzidos de forma confinada, concentrando os impactos de sua produção em pequenos espaços. Frente a essa atual cultura, uma problemática surge, por que nem sempre são tomados os devidos cuidados com a preservação dos recursos naturais.

“A agricultura, como atividade econômica, difere das demais atividades porque em seu processo de produção utiliza mais intensamente os recursos naturais – solo e água, por exemplo -, além de gerar impactos que podem afetar o próprio sistema de produção.[...] Esses ambientes sofrem impactos negativos ou positivos a partir basicamente de dois subprodutos gerados pelo processo de produção agropecuária: os resíduos agroquímicos – fertilizantes e agrotóxicos – aplicados nos solos ou nas plantas e os sedimentos, originados do processo de erosão das terras agrícolas ”(EMBRAPA, C, 2004, p.100).

No Rio Grande do Sul a produção de suínos em escala industrial vem se expandindo nas últimas décadas. Isso se deve porque países norte americanos e europeus, historicamente produtores de suínos, possuem legislações com restrições ambientais rígidas, além do que as propriedades rurais nesses países não suportam um grande aumento na produção.

No Brasil, a legislação ambiental para a atividade de suinocultura não é tão restritiva quanto em outros países. No Rio Grande do Sul o licenciamento, que passou a ser exigido a partir da década de 90, contempla basicamente a adequação das granjas às normas ambientais.

Estudos técnicos afirmam que a aplicação de dejetos líquidos de suínos como fertilizante orgânico de solo em plantações anuais e pastagens é uma alternativa econômica e ambientalmente viável, desde que respeitados os padrões técnicos. Os produtores rurais, no entanto, em sua maioria desconhecem esses padrões e muitas vezes, acabam aplicando uma quantidade excessiva de dejetos em suas lavouras contaminando o solo e as águas superficiais.

1.1 Fundamento do Problema

O aumento populacional, aliado a crescente demanda de alimentos para satisfazer essa população, vem colocando em risco a manutenção da vida terrestre. O sistema agrícola tornou-se um dos maiores causadores de poluição ambiental, devido a atual forma de produção, baseado na monocultura em grandes extensões

territoriais e pecuária intensiva, que requer pequenos espaços com maior número de animais concentrados.

A criação de animais, principalmente suínos, tornou-se um grave problema ambiental, devido ao alto potencial poluidor que os dejetos eliminados por esses animais causam ao meio ambiente aliado a falta de informação dos produtores quanto ao tratamento e destino correto desses resíduos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a aplicação dos dejetos líquidos de suínos em propriedades rurais do município de Novo Barreiro e orientar os produtores quanto ao uso racional e sustentável, para evitar a contaminação dos recursos naturais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar as atividades realizadas nas propriedades, além da suinocultura;
- Verificar a operação da suinocultura na propriedade, nos pontos que influenciam na qualidade do dejetos para a utilização como adubo orgânico;
- Identificar a quantidade de dejetos aplicados por ano x hectares x culturas, em cada uma das propriedades estudadas, assim como outros tipos de fertilizante utilizados;
- Orientar os suinocultores quanto o uso racional e sustentável dos dejetos como adubo orgânico em áreas agrícolas;
- Buscar a conscientização dos agricultores quanto à preservação e o uso sustentável dos recursos naturais de sua propriedade.

1.3 Justificativa

O presente trabalho justifica-se pela necessidade de mudança do comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável e a compatibilização de práticas conservacionistas na suinocultura, que ultimamente vem alcançando no cenário

nacional e principalmente para o Rio Grande do Sul, grande importância econômica. Além disso, os impactos ambientais ocasionados pelo manejo incorreto e contínuo são altamente danosos aos recursos naturais.

Para tanto foi utilizada a educação ambiental que busca atingir os envolvidos, através do processo pedagógico participativo buscando promover a consciência crítica sobre essa problemática ambiental objetivando o diagnóstico e a intervenção técnica, buscando a orientação quanto ao manejo e aplicação desses dejetos, para que a continuidade do uso irracional, não se torne, um prejuízo incalculável para as gerações futuras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Existe um consenso da seriedade dos problemas ambientais decorrentes das atividades antrópicas pelo consumo exacerbado de recursos naturais. É visível a urgente necessidade de transformações através da criação de ações que resgatem o respeito pela vida, com justiça ambiental e social, a diversidade e a sustentabilidade. Porém esta não é uma missão fácil de ser colocada em prática a curto prazo, mas com trabalho constante, buscando a conscientização, valores éticos e políticos, é possível conseguir satisfazer às necessidades básicas de todos os cidadãos sem que o meio ambiente seja o maior prejudicado.

Dentro deste contexto a educação desenvolve um papel fundamental tendo o compromisso de levar a sociedade a refletir sobre as questões sócio-ambientais e a participar de ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida de todos, buscando formar cidadãos conscientes frente aos problemas ambientais e sociais.

Nesse aspecto, a educação ambiental propõe levar as pessoas a repensar os valores que foram impostos por uma cultura de exploração da natureza e do homem. Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, não devendo ser uma educação apolítica, pelo contrário, deve ter uma característica marcante e definidora, visando fortalecer a organização da sociedade em relação aos seus direitos e deveres, até para que possa garantir um ambiente limpo e saudável e condições de igualdade e dignidade para todos (EMBRAPA, B, 2004, p.152).

Considerando a situação acima referida, deve-se registrar a questão da poluição ambiental e dos impactos ambientais provocados pelo manejo inadequado de dejetos de suínos, que atualmente é um problema que vem trazendo preocupações na suinocultura moderna.

2.1 Impactos Ambientais Decorrentes da Suinocultura

Num primeiro momento, pode-se pensar que o impacto ambiental causado pela suinocultura, restringe-se a poluição ambiental do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Mas analisando mais a fundo, verifica-se que os impactos ambientais vão além disso.

Desde o momento da concepção do projeto para um novo empreendimento voltado à suinocultura, deve-se levar em conta a preocupação com a minimização dos impactos ambientais e visuais que tal empreendimento possa vir a causar, que vão desde o cuidado com a escolha do correto tipo de solo, com profundidade e características capazes de absorver pequenos vazamentos, até a distância suficiente de residências vizinhas, núcleos habitacionais e estradas visando a minimização do impacto pelo odor, multiplicação e presença de vetores além de manter a distância de recursos hídricos, conforme determina o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal 4.771/65).

No momento da instalação do empreendimento, a terraplenagem geralmente é utilizada para o bom nivelamento do terreno. Essa mobilização de solo já se caracteriza como um impacto ambiental. Além disso, após sua edificação, cria-se uma nova situação para o escoamento das águas pluviais, que devem ser ordenadas para evitar a erosão do solo.

Outro impacto pouco percebido é a movimentação constante de veículos que servem para o transporte dos animais, alimentos e daqueles que aplicam os dejetos líquidos nas lavouras.

A proliferação de vetores também se torna um problema sanitário e ambiental, caso o manejo da granja seja inadequado.

Mas a principal preocupação está atrelada ao manejo dos dejetos dos suínos, que no seu processo de decomposição, apresentam uma demanda de oxigênio muito alta se comparadas com os dejetos de outros animais. Suínos demandam grandes volumes de ração com alta qualidade nutricional, consumindo muita água e produzindo os dejetos com grandes concentrações de minerais e compostos orgânicos.

Segundo estudos de Lindner (1999 apud DIESEL, 2002, p. 7), a capacidade poluente dos dejetos de suínos, em termos comparativos, é muito superior a de outras espécies. Utilizando-se o conceito de equivalente populacional, um suíno, em média, equivale a 3,5 pessoas. Portanto, uma granja com 600 animais possui um poder poluente semelhante a um núcleo populacional de aproximadamente 2.100 pessoas.

As principais causas de poluição por dejetos de suínos se dão, muitas vezes, pelo lançamento desses efluentes, diretamente em corpos hídricos e no solo sem qualquer tipo de tratamento, acarretando desequilíbrios ecológicos e poluição em

função da diminuição do oxigênio dissolvido na água, disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos.

Outro tipo de poluição que se pode perceber nas granjas suinícolas é a emissão de odores desagradáveis, e que muitas vezes é o principal motivador de reclamações da população circunvizinha. Isso ocorre devido à evaporação dos compostos voláteis, sendo os mais comuns, segundo Diesel (2002), a amônia, metano, ácidos graxos voláteis, H₂S, N₂O, etanol, propanol, dimetil sulfidro e carbono sulfídrico. A emissão desses gases, prejudicam o bem estar humano e animal, podendo causar problemas nas vias respiratórias de ambos, assim como, podem ser causadores da chuva ácida através de descarga de amônia na atmosfera, além de contribuírem para o aquecimento global.

2.2 Características dos Dejetos de Suínos

Uma alternativa para a utilização dos dejetos líquidos de suínos é sua utilização como adubo orgânico em lavouras, por apresentarem elementos químicos que podem se constituir em nutrientes para as plantas. Esses nutrientes, após sua mineralização no solo, poderão ser absorvidos pelas plantas assim como os fertilizantes minerais.

Para Mattias (2006, p.17), "Ao contrário dos fertilizantes minerais os dejetos de suínos possuem composição química muito variável, principalmente em função da alimentação e do manejo da água empregados nos criatórios de suínos. Enquanto os fertilizantes minerais são formulados para as condições específicas de cada cultura e solo, os dejetos de suínos apresentam, simultaneamente, vários nutrientes que se encontram em quantidades desproporcionais em relação à capacidade de extração das plantas. Com isso, as adubações contínuas com dejetos poderão ocasionar desequilíbrios químicos, físicos e biológicos no solo, cuja gravidade dependerá da composição desses resíduos, da quantidade aplicada, da capacidade de extração das plantas, do tipo de solo e do tempo de utilização dos dejetos."

Segundo Diesel (2002), os dejetos de suínos são constituídos basicamente por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e pela higienização, resíduos de ração, pelos, poeiras entre outros materiais provenientes do processo criatório.

Os dejetos líquidos possuem alta carga orgânica, nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês ferro, zinco, cobre e outros elementos incluídos nas dietas dos animais.

Conforme dados da Tabela 1, é possível verificar as características dos dejetos de suínos. Segundo Perdomo (2001) o conhecimento do volume e da composição química desses dejetos é fundamental para o estabelecimento de um programa de manejo, armazenagem, tratamento, distribuição e utilização visando o controle da poluição e a valorização agrônômica.

Tabela 1 — Características de dejetos suínos (Fezes + Urina), expresso por 1.000 kg de peso vivo

Parâmetro	Unidade	Valor
Volume- urina	Kg	39
- Fezes	Kg	45
Densidade	kg/m ³	990
Sólidos- totais	Kg	11
- Voláteis	Kg	8,5
DBO ₅	Kg	3,1
DQO	Kg	8,4
pH		7,5
Nitrogênio- total	Kg	0,52
- Amoniacal	Kg	0,29
Fósforo total	Kg	0,18
Potássio total	Kg	0,29
Minerais – cálcio	Kg	0,33
-Magnésio	Kg	0,070
- Enxofre	Kg	0,076
- Sódio	Kg	0,067
- Cloro	Kg	0,26
- Ferro	Mg	16
- Manganês	Mg	1,9
- Zinco	Mg	5,0
- Cobre	mg	1,2
Coliforme- total	Colônia	45x10 ¹⁰
- Fecal	Colônia	18x10 ¹⁰

FONTE: Perdomo, 2001

Segundo Diesel (2002), para determinar a qualidade de um efluente, deve-se estabelecer parâmetros de controle, confiáveis e significativos. No caso dos dejetos suínos os principais parâmetros utilizados são os seguintes:

Demanda Química de Oxigênio (DQO-mg/l): é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica oxidável da água, ou seja a quantidade de oxigênio consumida por diversos compostos sem a intervenção de microorganismos.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO-mg/l): principal unidade de medição de poluição dos efluentes. Corresponde a quantidade de oxigênio necessário para que as bactérias depuradoras possam digerir cargas poluidoras na

água. Quanto maior a DBO maior é a poluição causada. No processo de digestão desta carga poluidora as bactérias necessitam de certa quantidade adicional de oxigênio, que é denominada de DBO.

Sólidos Totais (ST - mg/l): O conteúdo de sólidos totais corresponde a matéria sólida contida nos dejetos e que permanece após a retirada da umidade.

Sólidos Voláteis (SV - mg/l): Caracterizam a fração de material orgânico, assim como o teor de sólidos fixos indicam o teor de sólidos minerais.

Nutrientes: Nitrogênio Total (NTK - mg/l): Dos nutrientes o que tem maior interesse no estudo das águas residuárias são o nitrato, nitrito, a amônia e o nitrogênio orgânico. O nitrogênio total é a soma da amônia livre e do nitrogênio orgânico.

Para Konzen (2003, p. 4) "A maior parte dos criatórios suinícolas produzem dejetos líquidos com sólidos que variam de 1,7% a 3,0%. Recentemente, de forma similar à criação de frangos, introduziu-se o processo de criação de suínos sobre cama, especialmente na fase de terminação (25 a 110 kg). Os dejetos coletados em sistemas de lâminas de água e canaletas variam em conteúdo sólido de 1,7% a 2,6% e os da criação sobre cama chegam a atingir a 78,5%. Outros processos criatórios e métodos de coleta líquida produzem dejetos que atingem de 3 a 4,5 % de sólidos. De acordo com a concentração de sólidos, os mesmos apresentam uma composição aproximada [...]. As concentrações poderão variar, dependendo da diluição causada pelo uso de maior ou menor quantidade de água no sistema de higienização e desperdiçada nos bebedouros. Com base nestes teores de material sólido, pode-se verificar que as quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio variam de 3,0 a 9,0 kg m³."

Tabela 2 - Conteúdo médio de nutrientes (NPK) dos dejetos de suínos, de acordo com o teor de sólidos

Nutrientes	kg m ³ ou kg t ⁻¹ de dejetos						
	Sólidos	0,72%	1,63%	2,09%	2,54%	3,46%	4,37%
Nitrogênio	1,29	1,91	2,21	2,52	3,13	3,75	
P ₂ O ₅	0,83	1,45	1,75	2,06	2,68	3,29	
K ₂ O	0,88	1,13	1,25	1,38	1,63	1,88	
NPK	3,00	4,49	5,21	5,96	7,44	8,92	

Fonte: Konzen (2003)

Segundo Diesel (2002), que cita pesquisa realizada por Scherer (1994), diz que em amostras líquidas de dejetos coletadas na região oeste de Santa Catarina, o teor de matéria seca dos dejetos foi de 3%, sendo que no geral as amostras com baixo teor de matéria seca, possuíam baixa concentração de nutrientes, diminuindo seu valor fertilizante.

Para Kunz (2007), a alta carga orgânica e nutrientes presentes nos dejetos, quando não tratados corretamente, causam grande impacto sobre a biota dos seus receptores, favorecendo o crescimento de microorganismos, diminuição do oxigênio dissolvido da água, causam eutrofização dos corpos receptores, presença de mau cheiro além da proliferação de vetores, entre outros problemas.

2.3 Poder Poluente dos Dejetos

A criação de suínos em confinamento é considerada como de alto potencial poluidor. Essa característica se deve a composição química dos dejetos desses animais que ao serem lançadas em cursos ou fontes d'água, sem o adequado tratamento, podem contaminá-los.

Para Perdomo (2001) a capacidade poluidora dos dejetos de suínos é superior ao de outras espécies, a exemplo da humana, pois enquanto a DBO₅ de um suíno com 85 kg de peso vivo varia de 189 a 208 g/dia, a humana é de 45 a 75 g/habitante/dia.

Segundo Lovatto (p. 3) “o presente modelo suinícola brasileiro mostra uma redução do número de suinocultores com aumento do efetivo de rebanho por unidade criatória. Isso se traduz no aumento de emissão de dejetos por área. O efeito direto e imediato desse processo é a contaminação, acima dos níveis toleráveis, de fontes hídricas para consumo humano. Por outro lado, a redução do poder poluente para 40 mg/DBO/litro de dejetos, 15% de sólidos voláteis e redução da taxa de coliformes a 1%, requerem investimentos elevados que estão, via de regra, acima da capacidade de investimento do produtor”.

Além disso, o grande volume de dejetos concentrados em pequenos locais, sob condições ambientais favoráveis, permite transformações químicas tendo como produtos finais gases nocivos e odores. Para Perdomo (2001), a degradação de fibras vegetais e de proteínas provoca a formação de compostos voláteis. Os ácidos aminados submetidos aos processos de desaminação, transaminação, descarboxilação oxidativa dão origem ao CO₂, NH₃ e ácidos graxos voláteis (AGV). A concentração de AGV varia de 4 a 27 g/L de dejetos. Sob condições aeróbias CO₂ é o principal gás produzido mas em processos anaeróbios predomina o CH₄ (60 a 70%) e o CO₂ (30%), sendo que para a suinocultura, os gases de maior importância são: amônia (NH₄), sulfeto de hidrogênio (H₂S), dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). Os odores são produzidos pela amônia, sulfeto de hidrogênio e por inúmeros

compostos orgânicos intermediários resultantes da decomposição biológica da matéria orgânica do esterco. A aeração (decomposição biológica aeróbica), a diluição, a ozonização e a compostagem são alguns dos processos que podem ser utilizados para redução dos odores.

Lovato (2001), diz que a lógica do confinamento determina uma alta prevalência de microorganismos patogênicos nos pisos, já que os sistemas digestivo e urinário são as principais vias de eliminação desses agentes. É importante levar em conta que os dejetos possibilitam a sobrevivência e a disseminação dos patógenos por alguns dias até meses, determinando assim o alto potencial poluidor da atividade suinícola. Mesmo com a remoção dos sólidos, aeração ou desidratação, os patógenos não são eliminados completamente. Dentre as infecções que têm veiculação hídrica, destaque é dado à salmonelose, a colibacilose e a leptospirose. Nesse caso, uma estratégia de controle dessas patologias é o tratamento das águas residuais lançadas nos rios através da cloração.

Além de promover a proliferação de bactérias e agentes etiológicos nas instalações, há grandes riscos de poluição causada pela adição de dejetos aos recursos hídricos o que resulta no rápido aumento populacional de bactérias e na extração do oxigênio dissolvido na água para o seu crescimento. As bactérias são as principais responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Se o corpo d'água contém oxigênio dissolvido (OD), os organismos envolvidos na decomposição da matéria orgânica são as bactérias aeróbias ou facultativas, sendo o CO_2 e a H_2O os subprodutos finais da digestão aeróbia. Quando se adiciona uma grande quantidade de dejetos num corpo d'água, teoricamente, a população de bactérias pode dobrar a cada divisão simultânea, ou seja, uma bactéria com tempo de multiplicação de 30 minutos pode gerar uma população de 16.777.216 novas bactérias em apenas 12 horas de vida (KRUGER, 2004 apud RECH, 2008, p. 269).

O nitrogênio (N) e o fósforo (P) são considerados como os principais problemas de poluição dos recursos hídricos. Dietas ricas em proteína, e conseqüentemente nitrogênio, exigem maior consumo de água, uma vez que o metabolismo das proteínas gera menor produção de água metabólica, quando comparada ao de carboidratos e lipídeos. A excreta na urina é tanto maior quanto mais elevado for o nível de N da dieta. A importância deste detalhe pode ser facilmente percebida, pois ao se aumentar a digestibilidade da matéria seca de 85

para 90% pode-se causar redução de 30% da matéria seca nas fezes. Este raciocínio pode ser aplicado aos outros componentes da ração.

Quando o esterco líquido é aplicado em grandes quantidades no solo ou armazenado em lagoas não impermeabilizadas, poderá ocorrer a sobrecarga da capacidade de filtração do solo e retenção dos nutrientes do esterco. Quando isso ocorre, alguns destes nutrientes podem atingir as águas subterrâneas ou superficiais acarretando problemas de contaminação. Um dos compostos que deve ser considerado na preservação ambiental é o nitrato.

Os teores de nitratos detectados no lençol freático de solos tratados com altas quantidades de dejetos líquidos (160 m³/ha) são 10 vezes maiores que os de solos não tratados. Estudos realizados em Oklahoma, nos Estados Unidos, com observações a longo prazo (9 a 15 anos) em três tipos de solo, revelaram um aumento de 27 kg/ha do fósforo disponível para cada 100 kg/ha de fósforo contido no esterco adicionado (PERDOMO, 2001).

Seganfredo (1998) ao estudar o efeito acumulativo da aplicação de dejetos suínos no solo (três anos), concluiu que doses para suprir até 150 kg/ha de N na cultura do milho, aumentou os teores de N total, N-NH₄ e N-NO₃ na camada de 0 a 20 cm do solo e de N-NO₃ na de 40 a 60 cm. A concentração de N-NO₃ na profundidade de 40 a 60cm foi 172% superior a testemunha (adubação mineral) e os teores de NO₃ excederam de 50 a 121% o limite estabelecido pela legislação ambiental (10 mg/L). Outro estudo do autor, com dosagens de 100 a 150 kg/ha de N, revelou que a aplicação de dejetos de suínos diminui a microporosidade e a densidade do solo, mas aumentaram a macroporosidade e a porosidade total do solo.

Além dos macronutrientes essenciais, os dejetos de suínos, devido a suplementação mineral oferecida aos animais, contém micronutrientes como o Zn, Mn, Cu e Fe que, em doses elevadas, também, podem ser tóxicos às plantas. A indústria de ração costuma usar doses elevadas de Zn (3.000 ppm) e de Cu (250 ppm) na ração de leitões para a prevenção de diarreias e como estimulante do crescimento, respectivamente.

2.4 Estimativa do Volume de Dejetos

Segundo Diesel a quantidade total de esterco produzida por um suíno varia de acordo com o seu desenvolvimento ponderal, mas apresenta valores decrescentes de 8,5 a 4,9% em relação a seu peso vivo/dia para a faixa de 15 a 100 kg. Cada suíno adulto produz em média 7-8 litros de dejetos líquidos/dia ou 0,21 - 0,24m³ de dejetos por mês, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas dos suínos

Categoria	Esterco (kg/dia)	Esterco + urina (Kg/dia)	Dejetos Líquidos (litros/dia)
Suínos (25 - 100 Kg)	2,30	4,90	7,00
Porca gestação	3,60	11,00	16,00
Porca lactação + leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40

Fonte: DIESEL (2002)

Conforme dados da Tabela 4, temos a produção média de dejetos produzidos por suínos, num ciclo médio de 120 dias.

Tabela 4 - Produção Média de Dejetos por Ciclo de 120 dias

Terminação	1 a 1,2 m³ por leitão
UPL 21 dias	1,92 m³ por matriz
UPL 63 dias	3,24 m³ por matriz
Creche	0,204 m³ por leitão
Machos	0,28 m³ por animal por mês

Fonte: FEPAM – Critérios Técnicos para Novos Empreendimentos

2.5 Armazenamento e Tratamento de Dejetos

O armazenamento dos dejetos muitas vezes é confundido com o conceito de “tratamento” desses dejetos, embora haja algumas formas de armazenar que não promovem qualquer ação neste sentido.

Segundo Diesel (2002, p.13) “conceitualmente a armazenagem consiste em colocar os dejetos em depósitos adequados durante um determinado tempo, com objetivo de fermentar a biomassa e reduzir os patógenos dos mesmos. Por não ser um sistema de tratamento, fica aquém dos parâmetros exigidos pela legislação ambiental para lançamento em corpos receptores (rios, lagos) e a sua utilização como fertilizante requer cuidados especiais”.

A disponibilidade de área livre para a aplicação e a redução da carga orgânica determinam a capacidade de armazenamento, não devendo ser menos do que 90 dias, considerando-se 120 a 150 dias a de maior segurança ambiental.

Entre as alternativas mais utilizadas atualmente pelas granjas suinícolas estão:

- **Esterqueira:**

Diesel (2002), caracteriza a esterqueira como um depósito utilizado para captar o volume de dejetos líquidos produzidos num sistema de criação, durante um determinado período de tempo (normalmente entre 4 e 6 meses), para que ocorra a fermentação anaeróbica da matéria orgânica. A carga de abastecimento é diária, permanecendo o material em fermentação até a retirada.

As esterqueiras possuem formato retangular ou circular podendo ser construídos de alvenaria, pedras, solo cimento ou lona PVC especial, devendo ser totalmente impermeabilizadas, independente do material utilizado. O depósito deve ser dimensionado em função do número de animais e do tempo de armazenamento dos dejetos. Nesse processo não ocorre separação de fases e o dejetos fica mais concentrado, exigindo maiores áreas para sua disposição final como fertilizante.

A Figura 2.1, mostra uma esterqueira impermeabilizada com lona PEAD.



Figura 2.1 – Esterqueira com lona de PEAD, cercada. Marau-RS. Data 05/04/2011.

Na Figura 2.2, é possível observar esterqueiras construídas em alvenaria, de forma circular, para o armazenamento de dejetos.



Figura 2.2 – Esterqueiras circulares em alvenaria. Marau.
Data 05/04/2011.

- **Bioesterqueiras:**

Consiste numa adaptação da esterqueira convencional para melhorar a eficiência no tratamento do dejetos, através do aumento do tempo de retenção do mesmo. Esta construção é composta por uma câmara de retenção e um depósito. Surgiu a partir dos biodigestores, pois a câmara de fermentação é semelhante a um biodigestor, porém sem campânula(DIESEL, 2002, p. 14)

As bioesterqueiras realizam o processamento dos dejetos na forma de digestão anaeróbica, com alimentação e descarga contínuas. Pode ser construída com diferentes materiais, com tijolos, blocos de cimento ou pedras, com diferentes formas, que seguem as recomendações da esterqueira convencional. O material a ser utilizado para fertilização nas áreas de lavouras é aquele localizado no depósito. Esse sistema pode reduzir a carga orgânica do dejetos, e melhora a qualidade do esterco a ser distribuído na lavoura.

- **Biodigestores:**

Segundo Diesel (2002), os biodigestores são câmaras que realizam a fermentação anaeróbia transformando compostos orgânicos complexos em substâncias mais simples, como metano e dióxido de carbono, através da ação

combinada de diferentes microorganismos que atuam na ausência de oxigênio. O biodigestor pode ser construído de pedra ou tijolo e a campânula de ferro, fibra de vidro ou PVC.

Existem dois tipos principais de biodigestores, o de batelada e o contínuo. No Brasil o modelo contínuo (indiano) foi o mais difundido pela sua simplicidade e funcionalidade.

Os dejetos de suínos possuem um bom potencial energético em termos de produção de biogás, tendo em vista, que mais de 70% dos sólidos totais são constituídos pelos sólidos voláteis, que são o substrato dos microrganismos produtores de biogás.

O biogás liberado pela atividade de fermentação anaeróbia do dejetos tem elevado poder energético e a sua composição varia de acordo com a biomassa. O biofertilizante é o efluente resultante da fermentação anaeróbia da matéria orgânica, na ausência de oxigênio, por um determinado período de tempo. Pode ser utilizado como adubo do solo tanto puro quanto na formação de compostagens. O tamanho do biodigestor deve estar de acordo com as necessidades energéticas da propriedade, com a capacidade de consumo do biogás produzido, com o número de animais existentes e com a área disponível para aplicação do biofertilizante.

Na Figura 2.3, observa-se um biodigestor em funcionamento.



Figura 2.3 – Biodigestor. Ibirubá.
Data 01/04/2011.

- **Compostagem:**

Consiste em um processo de decomposição e bioestabilização de resíduos orgânicos. Pode ser obtida por processos físicos, químicos e bioquímicos e biológicos. A prática da compostagem tem sido bastante difundida nas zonas rurais com objetivo de reintegração no solo dos componentes fertilizantes. Para se ter uma compostagem eficiente dos resíduos orgânicos deve-se observar algumas condições importantes como: material apropriado com tamanho de partículas de 1 a 5 cm, relação C/N, em torno de 30/1, umidade em torno de 60% e temperatura da massa variando de 60 a 70°C (DIESEL, 2002, p.25).

A Figura 2.4 mostra um sistema de compostagem instalado em uma suinocultura no município de Marau-RS.



Figura 2.4 – Sistema de compostagem. Marau.
Data 05/04/2011.

2.6 Uso na Agricultura

Dentre as alternativas possíveis para a utilização dos dejetos líquidos de suínos, aquela de maior receptividade pelos agricultores tem sido a utilização como fertilizante, pois quando utilizado de forma equilibrada, constitui um fertilizante capaz de substituir com vantagem parte ou, em determinadas situações, totalmente a adubação química das culturas. Além disso, a reciclagem do esterco como

fertilizante na propriedade, mostrou-se economicamente viável, desde que presente no mínimo 5 kg de nutrientes por metro volumétrico, o que só ocorre quando o esterco apresenta uma densidade mínima de 1012 kg/m, segundo Diesel.

Diesel (2002, p. 20) afirma ainda que “Algumas pesquisas alertam para o fato que, apesar do dejetos no curto prazo influenciar positivamente na produtividade das culturas, esta utilização é problemática no médio prazo, uma vez que existe desequilíbrio entre a composição química dos dejetos e a quantidade requerida pelas plantas, o que poderá resultar em acúmulo de nutrientes no solo e, conseqüentemente, ao ambiente. Assim, deve-se assegurar que as quantidades retiradas pelas plantas sejam repostas através de adubações orgânicas ou químicas e que as quantidades de nutrientes adicionadas não sejam maiores do que aquelas possíveis de serem absorvidas pelas plantas”.

Muitas vezes essas recomendações não são seguidas pelos agricultores, resultando em contaminação do solo, plantas e dos recursos hídricos.

2.7 Quantidade a Aplicar no Solo

A adição às rações suínas de micronutrientes em doses excessivas para garantir a sua absorção pode levar ao acúmulo dos mesmos no solo, ainda que estes sejam encontrados naturalmente no solo. O Zn parece ser um dos elementos com grande probabilidade de causar problemas devido a sua grande utilização em rações para leitões, além de Cu, Mn e Fe (SCHERER, 1996 apud MATTIAS, 2006).

A presença de elementos químicos em altas concentrações, com características que permitam seu acúmulo a partir de aplicações sucessivas, tornam os dejetos um componente com alto potencial de contaminação ambiental.

O solo, devido as suas características, controla a transferência destes elementos para a atmosfera, hidrosfera e a biota. A presença destes contaminantes no ambiente possibilita a bioacumulação e biomagnificação na cadeia alimentar, proporcionando distúrbios metabólicos nos seres vivos e no próprio homem. Deste modo, a contaminação de solo com metais pesados tem sido reconhecida como um importante problema ambiental, podendo ocasionar riscos ainda desconhecidos para o homem e gerações futuras. No solo, a fase sólida, composta pelas frações orgânica e mineral, é responsável pela retenção destes elementos, devido principalmente à suas características químicas (MATTIAS, 2006).

Através da determinação da densidade dos dejetos, é possível estimar a sua composição em nutrientes e calcular a dose adequada a ser aplicada para uma determinada cultura. Com o valor da densidade, através do Quadro de Conversão de Dejetos de Suínos (Quadro 01), obtêm-se as características químicas dos dejetos analisados.

Densidade (Kg/m3)	MS (%)	N (Kg/m3)	P2O5 (Kg/m3)	K2O (Kg/m3)	Quantidade de Dejetos a aplicar para lavoura de milho (m3/ha)			
					De 50 a 100 sc/ha		Mais de 100 sacos/ha	
					M.O. 2,6 a 3,5%	M.O.3,6 a 4,5%	M.O.2,6 a 3,5%	M.O.3,6 a 4,5%
1002	-	0.68	0.22	0.63	162	132	206	176
1004	0.27	0.98	0.52	0.75	112	92	143	122
1006	0.72	1.29	0.83	0.88	85	70	109	93
1008	1.17	1.60	1.14	1.00	69	56	88	75
1010	1.63	1.91	1.45	1.13	58	47	73	63
1012	2.09	2.12	1.75	1.25	52	42	66	57
1014	2.54	2.52	2.06	1.37	44	36	56	48
1016	3.00	2.83	2.37	1.50	39	32	49	42
1018	3.46	3.13	2.68	1.63	35	29	45	38
1020	3.91	3.44	2.99	1.75	32	26	41	35
1022	4.37	3.75	3.29	1.88	29	24	37	32
1024	4.82	4.06	3.60	2.00	27	22	34	30
1026	5.28	4.36	3.91	2.13	25	21	32	28
1028	5.74	4.67	4.22	2.25	24	19	30	26
1030	6.19	4.98	4.53	2.38	22	18	28	24
1032	6.65	5.28	4.84	2.50	21	17	27	23
1034	7.10	5.59	5.14	2.63	20	16	25	21
1036	7.56	5.90	5.45	2.75	19	15	24	20
1038	8.02	6.21	5.76	2.88	18	14	23	19

Quadro 01 – Conversão para dejetos de suínos
 FONTE: DIESEL (2002)

A quantidade de dejetos a ser aplicada depende do valor fertilizante, do resultado da análise do solo e das exigências da cultura a ser implantada. No Quadro de Conversão (Quadro 01), a título de ilustração, tendo por base o teor de nitrogênio, apresenta-se as quantidades de dejetos para fertilização da cultura de milho para duas faixas de produtividade: de 50 até 100 sacos e mais de 100 sacos por hectare, e para dois teores de matéria orgânica do solo: de 2,6 a 3,5 e de 3,6 a 4,5%.

Utilizando-se o valor da densidade do exemplo anterior (1014), e considerando que o produtor pretenda adubar uma lavoura de milho, com potencial de produtividade de até 100 sacos por hectare, e que a análise de solo apresente um teor de matéria orgânica de 3,0%, verifica-se que a quantidade de esterco a ser aplicada é de 44 metros cúbicos por hectare.

Para ajustar a taxa de aplicação deve-se evitar perdas de nutrientes dos dejetos após a aplicação, por escoamento da água da chuva ou por volatilização. A distribuição deve ser feita nos horários de menor insolação, com imediata incorporação no solo e, de preferência, o mais próximo possível do plantio da cultura.

2.8 O desenvolvimento da Suinocultura no Estado do Rio Grande do Sul

A produção de suínos no Brasil até as décadas de 50 e 60 ocorria de forma predominantemente artesanal. Nesse período os dejetos de suínos não constituíam fator de preocupação, pois a concentração de animais por unidade de área era pequena e os dejetos eram facilmente manejados nas unidades de produção.

A partir dos anos 70 a suinocultura brasileira iniciou uma fase de grandes transformações, principalmente devido à inclusão de novas tecnologias. O aumento nas exportações de carne suína, aliada aos interesses logísticos das empresas integradoras, favoreceu a concentração na produção de suínos em grandes unidades e, por consequência, também a produção de dejetos. Ao longo da década de 80, o processo de articulação industrial caracterizou-se pela intensificação do processo de integração, observando-se o aumento de produção das próprias agroindústrias e, posteriormente, o aumento na escala de produção e um menor número de produtores (CERETTA; GIROTTO, 2009).

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS, 2008) o Brasil atingiu a cifra recorde de US\$ 1,48 bilhão em exportações de carne suína, 20% a mais do que em 2007 (US\$ 1,23 bilhão) significando a exportação de 529,41 mil toneladas.

“O mercado interno, em 2008, esteve bem mais dinâmico do que em 2007 e manteve a tendência observada a partir de 2006. Naquele ano, o consumo doméstico iniciou um processo de lenta recuperação. O aumento da produção de industrializados, sobretudo de lingüiças, produtos que chegaram aos consumidores a preços mais competitivos, a ampliação da oferta de cortes frescos e a menor disponibilidade de carne bovina foram os principais fatores responsáveis pela elevação do consumo, atualmente próximo a 14 quilos por habitante ano. A disponibilidade interna cresceu 4,5% em 2008, bem abaixo do potencial de consumo, o que explica a forte sustentação verificada nos preços. Se as exportações não tivessem registrado acentuada queda no final do ano, a carne suína teria faltado no mercado doméstico” (ABIPECS, 2008, p 8).

2.9 A Produção e o Controle dos Dejetos da Suinocultura no RS

Atualmente o Estado do Rio Grande do Sul, apresenta-se como um dos estados com a maior concentração de suínos, chegando em 2008 a 6.514.000 cabeças conforme dados da Tabela 05.

Tabela 5 – Produção de Suínos no Brasil- (mil cabeças)

Estado	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	VAR %
GO	909	1.098	1.186	1.326	1.403	1.459	1.548	6,10
MG	3.746	2.624	2.624	3.249	4.037	4.193	4.52	17,81
MS	826	830	853	908	867	867	886	2,22
MT	760	924	976	1.262	1.359	1.416	1.686	19,06
PR	5.400	5.174	4.587	4.781	5.009	5.084	5.049	-0,70
RS	4.929	4.964	4.791	5.242	5.609	5.800	6.514	12,32
SC	7.744	7.163	7.071	7.348	8.421	8.670	8.422	-2,86
SP	2.344	2.109	2.109	2.128	2.236	2.207	1.909	-13,52
Outros	2.407	2.245	2.204	2.113	1.782	2.108	2.188	3,75
Total industrial	29.064	27.132	26.402	28.357	30.724	31.806	32.723	2,89
Total subsistência	8.596	7.326	6.576	5.741	5.816	5.036	5.045	0,17
Total geral	37.660	34.458	32.978	34.098	36.540	36.842	37.768	2,51

FONTE: ABIPECS – Relatório anual 2008

Considerando que foram produzidos cerca de 6.514.000 de cabeças de suínos no estado, e que, em fase de terminação, cada animal produz em média 1 m³ de dejetos, conforme Quadro 1, e que para cada hectare de culturas anuais, a média considerada para aplicação desses dejetos é de 40 m³/ano, seriam necessários aproximadamente 488.550 hectares/ano, para que seja mantido um padrão mínimo de segurança ambiental.

Porém, muitas vezes observa-se que a aplicação dos dejetos nos solos agrícolas não obedece a esses padrões mínimos, isso acarreta em poluição ambiental, pois as quantidades de nutrientes lançados são muito maior do que a planta absorve e o excedente acaba sendo levado para os mananciais hídricos superficiais do entorno.

Todo o sistema de logística e produção atual acarreta em uma grande concentração de unidades produtoras de suínos, que estão dispostos ao entorno das grandes empresas integradoras, que abatem e processam a carne suína.

Conseqüentemente, a produção de dejetos, concentra-se na mesma região, sendo que muitas vezes, as unidades produtoras, não possuem área suficiente para dispor esses dejetos no solo, gerando assim um grande passivo ambiental.

Além disso, faltam informação e orientação técnica adequada aos agricultores, no momento da aplicação desses dejetos, que por esse fato, acabam poluindo os recursos hídricos existentes em suas propriedades e desobedecendo a legislação ambiental em vigor.

As intervenções educativas e técnicas são iminentes, pois somente através dessas intervenções, será possível a prevenção da poluição ambiental.

2.10 A Educação Ambiental em ambientes não formais

A Lei Federal 9795/99, que Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, define a Educação Ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A Educação Ambiental apresenta uma nova dimensão a ser incorporada ao processo educacional, trazendo toda uma recente discussão sobre as questões ambientais e as conseqüentes transformações de conhecimentos, valores e atitudes diante de uma nova realidade a ser construída.

Os objetivos fundamentais da Educação Ambiental, a Lei Federal 9795/99 nos traz no seu artigo, definindo:

Art. “I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

- VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.”

Partindo do reconhecimento de que há hoje uma crise ambiental, decorrente de um processo histórico que colocou a sociedade humana e a natureza em lados opostos, vislumbra-se na educação ambiental o recurso necessário para que esse reencontro ocorra o mais breve possível.

“ Quando a educação ambiental, em menos de 30 anos, está presente no discurso dos diferentes setores da sociedade, é porque há um reconhecimento generalizado de que existem problemas, e graves, com o meio ambiente; ou melhor, na relação ser humano natureza. Tradicionalmente a educação é chamada para solucionar os problemas sociais como a grande redentora da sociedade. Se o problema é com a sexualidade, cria-se a educação sexual; se é com o trânsito, educação para o trânsito; se é com o meio ambiente, educação ambiental. Será assim? A educação é a solução para todos os problemas da sociedade? Mas de que educação, de um modo geral, e em particular ambiental, estamos falando? Certamente se fizermos um comparativo do quadro atual com o de 20, 30 anos atrás, podemos ver o quanto a educação ambiental ganhou espaço na sociedade: no entanto essa mesma sociedade degrada hoje mais o meio ambiente do que há 20, 30 anos. Que educação ambiental é essa que quanto mais se faz, menos alcança seus objetivos? (MEC, 2007, p. 85).

Portanto não basta a apresentação do conhecimento, é de grande necessidade que as pessoas interajam com ele, mudem o comportamento em relação à natureza, respeitando e interagindo de forma ecologicamente equilibrada.

A partir desse conceito, a exequibilidade do efetivo desenvolvimento sustentável, depende da formação de uma sociedade sustentável que proponha estratégias cognitivas e operativas construídas pelas pessoas que ocupam e exploram o ambiente local (EMBRAPA, A, 2004, p. 34).

LOUREIRO (2006, p. 29) diz que “a educação ambiental promove a conscientização e esta se dá na relação entre o ‘eu’ e o ‘outro’, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente. A ação conscientizadora e mútua envolve capacidade crítica, diálogo, a assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade e das condições de vida”.

Portanto o processo educativo deve partir da realidade do ser humano, assim a Educação Ambiental deve estar presente na educação formal e não formal, em todos os segmentos da sociedade e em todos os níveis de educação. Deve ter como princípio a sustentabilidade ambiental, a ética do cuidado e precaução entendidos

que a sustentabilidade também se aplica ao ser humano e à sociedade humana, enquanto parte integrante do meio ambiente.

A Educação Ambiental pressupõe vencer desafios, com o rompimento de paradigmas, do convívio com a diferença, adoção dos princípios da precaução da sustentabilidade e da solidariedade nos planejamentos, ações e exercícios contínuos de cidadania.

“ O desafio que se coloca para a Educação Ambiental é o de criar condições para a participação dos diferentes segmentos sociais, tanto na formulação de Políticas para o meio ambiente, quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio natural, social e cultural. Neste sentido, para que os diferentes segmentos sociais tenham condições efetivas de intervirem no processo de gestão ambiental, é essencial que a prática educativa se fundamente na premissa de que a sociedade não é o lugar da harmonia, mas sobretudo, o lugar dos conflitos e dos confrontos que ocorrem em suas diferentes esferas da política, da economia, das relações sociais, dos valores, da cultura e da educação.(SOUZA, 2003, p. 32)

Neste contexto, é necessário que educadores e os educandos interajam discutindo os problemas ambientais do meio, para que a construção do conhecimento seja bilateral e que uma nova percepção ambiental possa trazer conscientização ao educando.

Não basta ficar na crítica é preciso construir alternativas propositivas, capazes de possibilitar a reflexão, a compreensão do problema e a construção de alternativas, que projetem o ambiente, incluam o ser humano, como sujeito de direito e com responsabilidade sobre a proteção ambiental.

2.10.1 A importância da Educação Ambiental em áreas rurais

A maior dificuldade em executar ações de Educação Ambiental em ambientes não formais, principalmente no meio rural, é a forma de intervenção. Geralmente os atores envolvidos precisam mudar algumas atitudes que historicamente vem degradando o meio ambiente, e que para eles isso é normal.

No meio rural, os educandos são pessoas adultas e que atualmente são as mesmas que agem beneficentemente ou não em relação à preservação do meio. Nesse contexto vale lembrar a importância da garantia de acesso à educação ambiental independentemente de idade, gênero, etnia, raça, religião etc., pois o processo de

aprendizagem acompanha o ser humano a vida toda além de ser um direito garantido constitucionalmente a todos.

Para o MEC, “a educação ambiental se insere como parte integral desse processo que não estabelece limites nem de idade nem de qualquer outra categoria excludente. A teoria e a prática da educação ambiental são, por natureza e necessidade, inclusivas e abrangentes. Precisam da participação e da compreensão de todos e de todas para alcançar uma relação respeitosa e responsável entre os ambientes socioculturais e naturais. E a nossa relação com o mundo, seja sociocultural, seja natural, é uma relação de aprendizagem. Não há como estar no mundo sem precisar aprender sobre essa relação” (2007, p. 231).

No meio rural a educação ambiental deve compor uma concepção crítica que garanta a qualidade de vida para as pessoas e ao mesmo tempo do planeta. Essa concepção não deve ser apenas uma posição ingênua de respeito à natureza, mas sim estar apta a intervir na atual crise de valores a partir do meio ambiente.

Para LOUREIRO (2006, p. 53), “não cabe mais em Educação Ambiental descontextualizar os temas e se acreditar ingenuamente que é possível reverter esse quadro apenas com a diminuição per capita do consumo ou com mudanças de hábitos familiares e comunitários, colocando a responsabilidade no indivíduo e eximindo de responsabilidade a estrutura social e o modo de produção”.

O grande desafio está em conciliar os interesses individuais e econômicos com a necessidade de assegurar que a natureza continue viável, para as atuais e futuras gerações. O sistema de produção no meio rural, mesmo em propriedades voltadas para a agricultura familiar é atualmente moldado para o mercado internacional, que dita as regras de produção e que na maioria das vezes não leva em consideração a preservação ambiental.

Deve-se enfrentar o problema e construir alternativas rápidas e eficientes para estancar os efeitos, combater as causas e ainda recuperar o que já foi degradado, tudo isso sem esquecer a inclusão do ser humano como parte integrante da natureza, sendo também responsável pela sua manutenção, exercendo assim, o direito e cumprindo seu dever.

Segundo O MEC “a educação é muito mais que instrumental. Ela deve ser crítica e ativa, buscando aprofundar a nossa compreensão do mundo e a

capacidade de mudá-lo. A educação não é um processo externo à vida; ao contrário, é parte integral da vida, com força suficiente para transformá-la” (2007, p. 231).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização e Caracterização do Município de Novo Barreiro-RS

O município de Novo Barreiro/RS localiza-se na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, distante aproximadamente 360 km da capital do Estado, Porto Alegre. Com uma área total de 124 km², conta atualmente com uma população de 3.978 habitantes sendo na área rural 2.672 e 1.306 na área urbana (IBGE, 2010).

Segundo a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a produção primária é a principal atividade de 92% da população, sendo que as principais atividades econômicas desenvolvidas no município são: a produção de soja, milho, trigo, leite, bovinos e erva-mate.

O município divide-se nas seguintes localidades: Linha Três Passinhos, Linha Bela Vista, Linha Poço Preto, Linha Biriva, Linha Progresso, Linha Vista Alegre, Linha Coxilha Rural, Linha Olaria, Linha Jogareta, Linha Posse dos Camargos, Linha Prestes, Linha Fagundes e Linha Volta Braba.



Figura 3.1 - Mapa do município de Novo Barreiro
Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Barreiro.

Segundo dados da Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente de Novo Barreiro, as principais culturas são de soja, milho e trigo, onde destes 700 agricultores plantam soja, 800 agricultores cultivam milho e 500 o trigo, média está que vem se mantendo nos últimos 3 anos.

A partir de 2001, foi possível verificar no município a implantação de sistemas produtivos de suínos confinados em sistema de integração com duas empresas integradoras. Atualmente são 8 propriedades rurais que estão inseridas nesse sistema produtivo, segundo a Secretaria Municipal de Agricultura. Porém das 8 propriedades foram estudadas apenas 4 devido a dificuldade de locomoção até as propriedades, além do curto espaço de tempo para a pesquisa. Dessas 4 propriedades, 2 trabalham em sistema de integração com a empresa ALIBEM e as outras 2 com a empresa Gobbi.

3.2 Caracterização do Público Alvo

A pesquisa descrita neste trabalho envolveu 4 propriedades rurais do município de Novo Barreiro, que tem na suinocultura uma das principais atividades econômicas da propriedade. Foram selecionadas as suinoculturas que trabalham em sistema confinado, com manejo de dejetos líquidos e possuem algum tipo de integração com empresas do setor suinícola.

As abordagens foram realizadas nas propriedades rurais, sendo o entrevistado o proprietário.

3.3 Metodologia Utilizada

A pesquisa realizou-se com enfoques qualitativos e quantitativos com revisão bibliográfica em diversas fontes como livros, boletins técnicos, internet, entre outros materiais com o objetivo de buscar orientação técnica para os suinocultores de Novo Barreiro.

Um questionário foi elaborado, conforme apresentado no Apêndice A, para verificar de que forma é conduzida toda produção na propriedade, não apenas de suínos, mas também verificar a produção vegetal e animal, para que uma análise integrada das informações pudesse ser efetuada.

Na primeira parte desse questionário foram solicitadas informações do tamanho da propriedade, assim como da área agricultável, pois essas informações

são essenciais para que se compatibilize a quantidade de dejetos aplicadas nessas áreas com o dejetos produzido pela atividade suinícola. O questionário requeria informações quanto a produção vegetal da propriedade, principalmente quanto a cultura de grãos que geralmente é o destino dos dejetos líquidos de suínos.

Na segunda parte do questionário, os proprietários foram questionados especificamente sobre a produção de suínos e a destinação dos dejetos líquidos, como sistema de criação, capacidade de alojamento, integração e outras informações que interferem na quantidade e na qualidade dos dejetos produzidos na granja, assim como o local, a forma de destinação e taxa de aplicação desses dejetos nas áreas agrícolas.

Finalizando o questionário, foram feitas perguntas sobre as orientações técnicas recebidas pelos suinocultores, sobre o cumprimento das normas legais e ambientais do sistema de produção de suínos, assim como da percepção sobre o potencial poluidor da atividade.

Logo após a entrevista foi entregue material impresso, conforme apresentado no Anexo A, com as orientações técnicas aos agricultores a fim de orientá-los sobre a forma correta de aplicação dos dejetos a fim de evitar a contaminação dos recursos naturais. Também houve a orientação de forma verbal sobre o alto potencial poluidor dos dejetos, os problemas que a má utilização desse composto orgânico pode trazer aos recursos naturais e principalmente a saúde humana, além de orientar finalmente sobre a forma correta de utilização dos dejetos.

Os dados obtidos com o questionário grande parte deles foram criados gráficos para uma melhor visualização e aqueles que não houve essa possibilidade foram comentados no capítulo a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta os resultados da aplicação do questionário (Apêndice A), que possibilitou conhecer o perfil das propriedades estudadas, principalmente no que tange a aplicação de dejetos líquidos de suínos como adubo orgânico.

O questionário foi aplicado em propriedades, sendo que duas delas estão localizadas no interior do município e as outras duas, próximas a sede.

A sistematização e a análise dos dados obtidos podem ser visualizados a seguir onde serão discutidos conforme os grupos de perguntas do questionário aplicado.

1- Quanto a Identificação da Propriedade.

Esse primeiro grupo de perguntas foi feito aos proprietários a fim de se obter uma visão geral do tamanho da propriedade e recursos naturais, assim como a sua principal atividade econômica.

No gráfico apresentado na Figura 4.1, foram compilados os dados sobre a ocupação das áreas de interesse da propriedade.

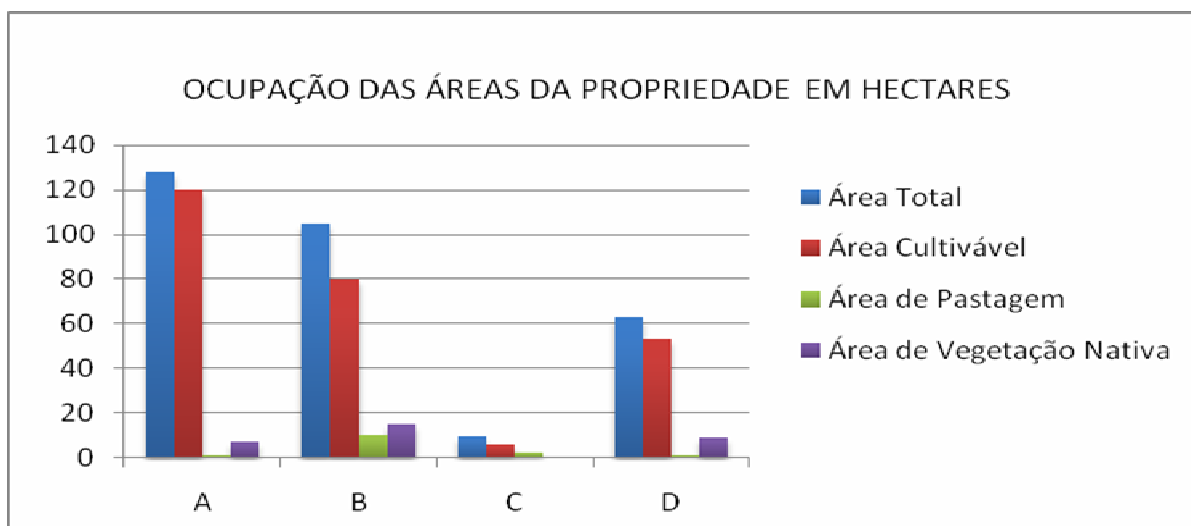


Figura 4.1 – Forma de ocupação da propriedade, em hectares.

Como mostra a Figura 4.1, a área total das propriedades estudadas, variam entre 120,00 hectares a 9,40 hectares. Através deste gráfico é possível verificar que

a ocupação da propriedade quanto às áreas agricultáveis varia entre 75% a 94%, enquanto que a área ocupada pela vegetação nativa, varia de 0% a 14%. É necessário lembrar que em todas as propriedades estudadas, há a presença de recursos hídricos, e que pela legislação ambiental, deveriam manter as suas margens protegidas conforme a Lei Federal 4.771/65 que trata sobre o Código Florestal Brasileiro.

Na Figura 4.2 é possível visualizar os tipos de culturas presentes nas áreas agricultáveis das 4 propriedades estudadas.

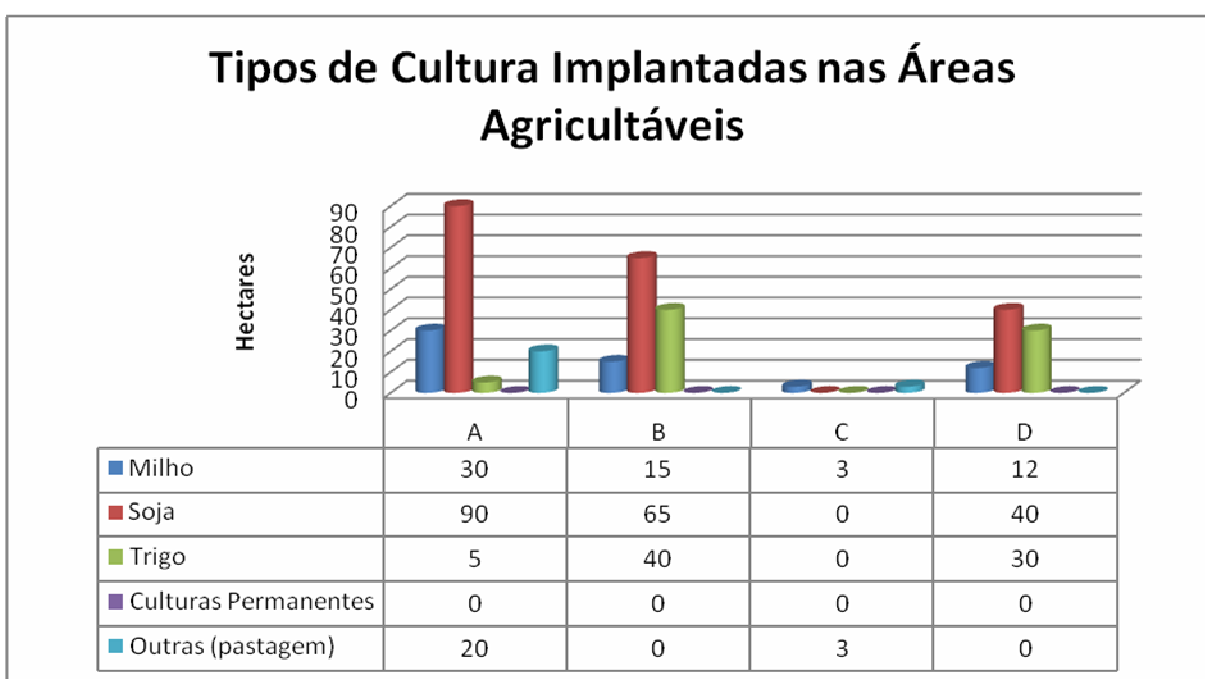


Fig. 4.2 – Culturas presentes nas áreas agricultáveis.

A cultura da soja tem a maior área cultivada em 3 (três) das 4 (quatro) propriedades estudadas, seguida de trigo e milho. Porém deve-se ressaltar que há áreas ocupadas com outras culturas de inverno como aveia e azevem, ao invés de trigo e que os proprietários consideram como áreas de pastagem para bovinos leiteiros.

Dados da Secretaria Municipal da Agricultura do Município de Novo Barreiro, através do Sistema SITAGRO (2007), mostram que a participação da soja no Valor Adicionado, referente a Produção Primária do município, é a mais significativa em relação a outras culturas. Esses dados estão representados na figura 4.3.

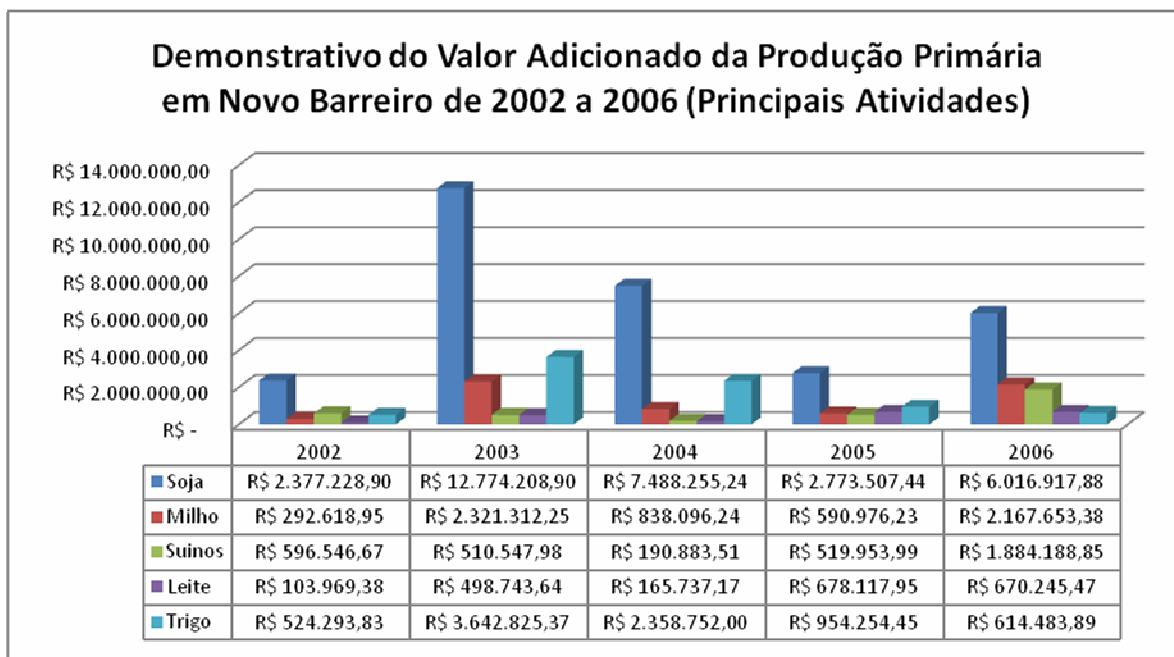


Figura 4.3 – Demonstrativo do Valor Adicionado da Produção Primária em Novo Barreiro de 2002 a 2006.

Pode-se observar também, na Figura 4.3, que a contribuição da suinocultura no valor adicionado do município de Novo Barreiro é ascendente nos últimos 5 anos.

Na Figura 4.4, pode-se constatar que o cultivo de grãos é responsável pela principal fonte de recurso em 50% das propriedades estudadas que indicaram na entrevista, que os grãos representam a principal atividade econômica, seguidas igualmente da bovinocultura de leite e da suinocultura.

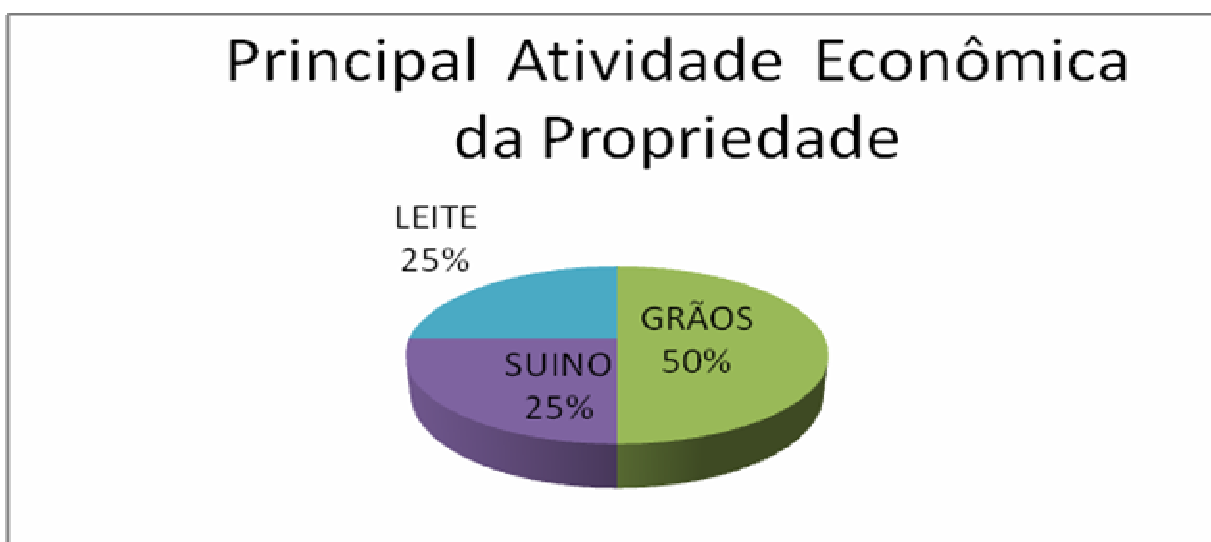


Figura 4.4 – Principal atividade econômica da propriedade.

II – Quanto a atividade suinícola:

O objetivo desse segundo grupo de perguntas, foi caracterizar o sistema de produção de suínos, principalmente no que se refere a utilização dos dejetos líquidos de suínos como adubo orgânico.

Todas as propriedades estudadas trabalham através do sistema de integração com empresas ou cooperativas e estão enquadradas no Sistema Vertical de Terminação (terminação de suínos para engorda/abate). Os produtores recebem os suínos com aproximadamente 25,00 kg e os mesmos saem da propriedade com peso entre 100 kg e 120 kg. O período de permanência desses animais nas instalações varia entre 90 a 100 dias, conforme o peso e a necessidade da integradora.

Na Figura 4.5 estão demonstrados os dados quanto a capacidade de alojamento de cada uma das instalações, o número total de animais alojados e a capacidade de armazenamento de dejetos das esterqueiras.

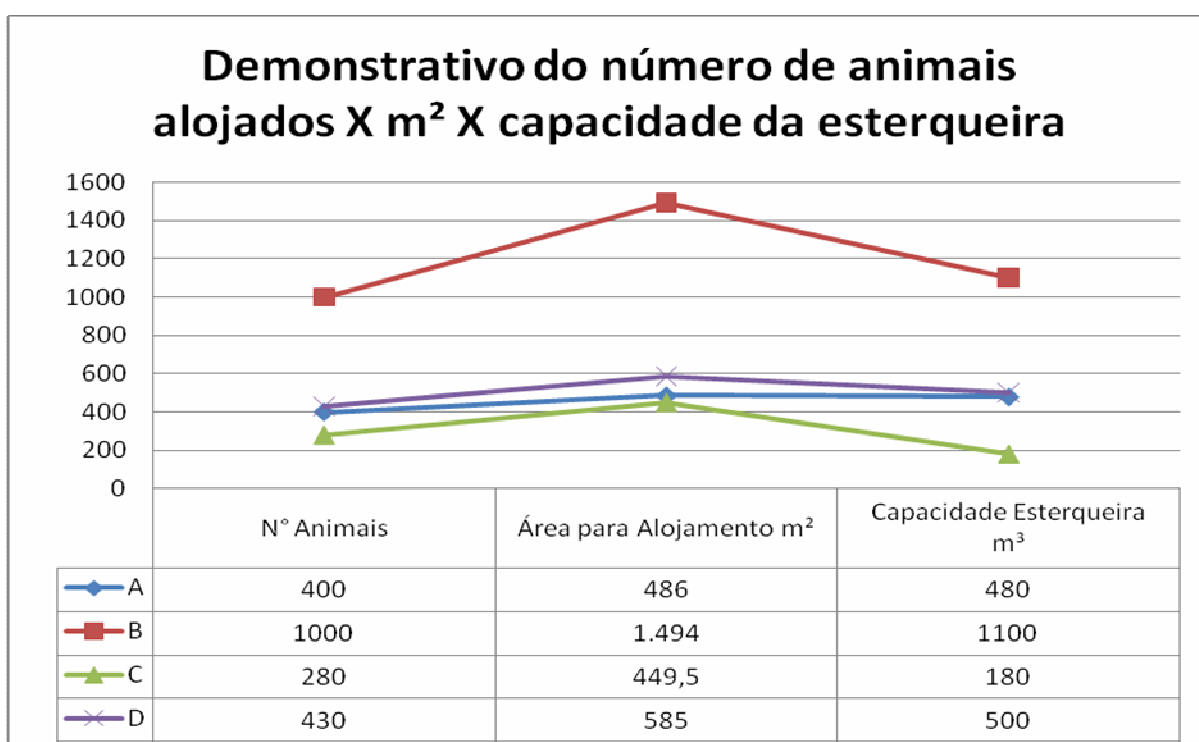


Figura 4.5 – Demonstrativo do Número de Animais Alojados, Capacidade de Alojamento das Instalações em m² e Capacidade das Esterqueiras em m³.

Os dados acima apresentados influenciam diretamente na qualidade do dejetos utilizado como fertilizante, principalmente a relação entre o número de

animais alojados e a capacidade de armazenamento de dejetos. Na fase de produção apresentada em todas as propriedades, ou seja, a Terminação, a média de produção de dejetos/animal/ciclo de 120 dias, é de 1m³, conforme dados da Tabela 4, constante no Capítulo 2 (FEPAM). Isso significa que a capacidade de armazenamento de dejetos da esterqueira deverá contemplar no mínimo 1m³ por animal alojado, para que ocorra a degradação biológica dos dejetos, resultando em material estável e isento de organismos patogênicos até o final do ciclo.

Analisando as propriedades alvo dessa pesquisa, verifica-se que uma delas possui capacidade insuficiente para armazenamento e estabilização eficiente dos dejetos, ou seja, a propriedade C.

Uma das perguntas do questionário aplicado foi sobre o período médio que os dejetos permanecem no sistema conforme Figura 4.6. Para Diesel (2002), o período mínimo de permanência nas esterqueiras, deverá ser de 120 dias, para que se possa obter a estabilização dos dejetos garantindo dessa forma a segurança ambiental no momento da aplicação como fertilizante.

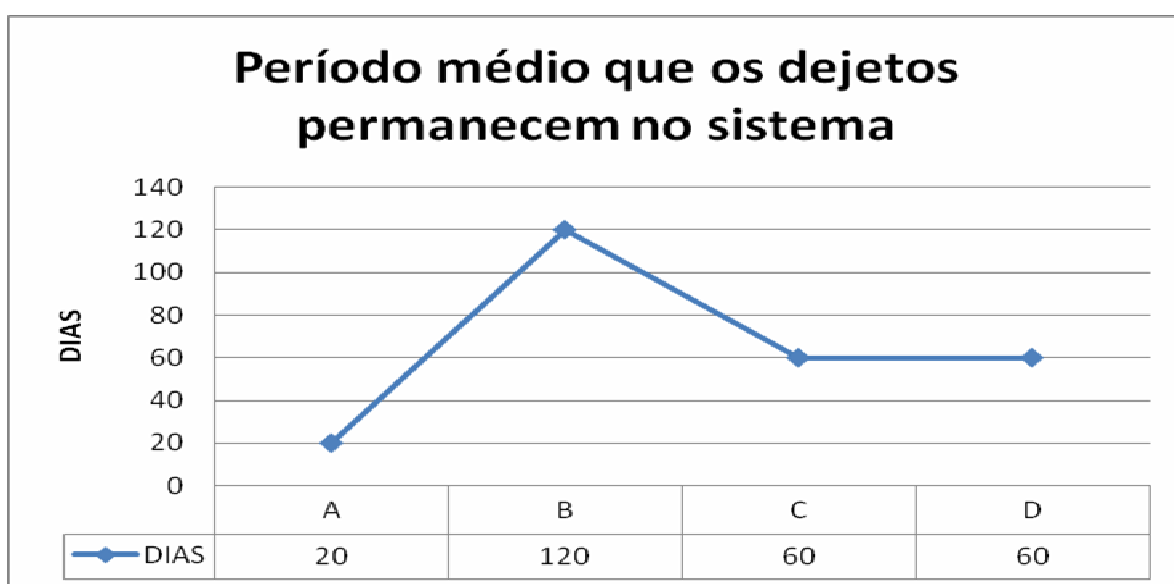


Figura 4.6 – Período médio de permanência dos dejetos no sistema de armazenamento em dias.

A propriedade A, foi a que demonstrou um menor período de permanência de dejetos no sistema, apesar de possuir capacidade suficiente de armazenamento de dejetos para estes.

Para complementar os dados sobre os fatores que ocorrem na criação e que podem influenciar na qualidade dos dejetos aplicados como adubo orgânico

fertilizante, os entrevistados foram questionados sobre a forma e periodicidade da limpeza nas instalações, assim como sobre a utilização de lâmina d'água junto às baias. Todos informaram que operam com lâmina d'água e que a limpeza das baias ocorre diariamente com a troca da água da lâmina d'água, além de retirarem as camadas do restante das baias com o rodo. A limpeza geral das instalações com água sob pressão e produtos de desinfecção (amônia quaternária) é realizada na retirada de cada lote. Essas informações são importantíssimas, pois em média são utilizados 2 litros diários de água, para a limpeza de sistemas confinados de suínos na fase de terminação (Diesel, 2002), porém entre os entrevistados, nenhum soube precisar quantos litros de água são utilizados diariamente para a limpeza das instalações da atividade suinícola.

O desperdício de água dentro das instalações, o direcionamento das águas pluviais diretamente para a esterqueira, além do tempo de permanência dos dejetos no sistema de armazenamento, influencia diretamente na densidade final dos dejetos e conseqüentemente na qualidade dos mesmos na adubação orgânica conforme mostra a O Quadro 1 constante no Capítulo 2, a qual foi apresentada aos entrevistados durante a entrevista.

O questionário aplicado abordou também sobre o destino final dos dejetos, sendo que todos os entrevistados responderam utilizar os dejetos em lavouras. Frente a essa resposta, foram questionados sobre o tipo de cultura em que os dejetos são aplicados, conforme demonstrado na Figura 4.7.

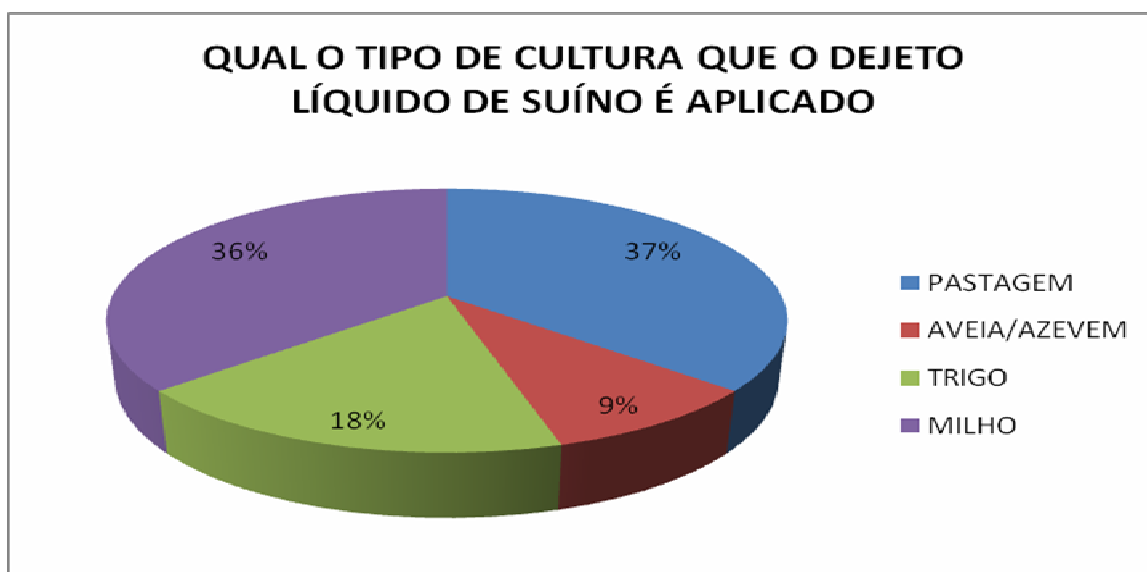


Figura 4.7 – Tipo de cultura onde os dejetos líquidos de suínos são aplicados.

Nas quatro propriedades estudadas, todas aplicam os dejetos em pastagem e no milho. Duas delas aplicam no trigo e uma delas aveia e/ou azevem.

A forma como ocorre a aplicação dos dejetos também foi questionada, principalmente quanto a taxa média de aplicação de dejetos em m³ por hectare/ano em cada uma das culturas, como mostra a Figura 4.8.

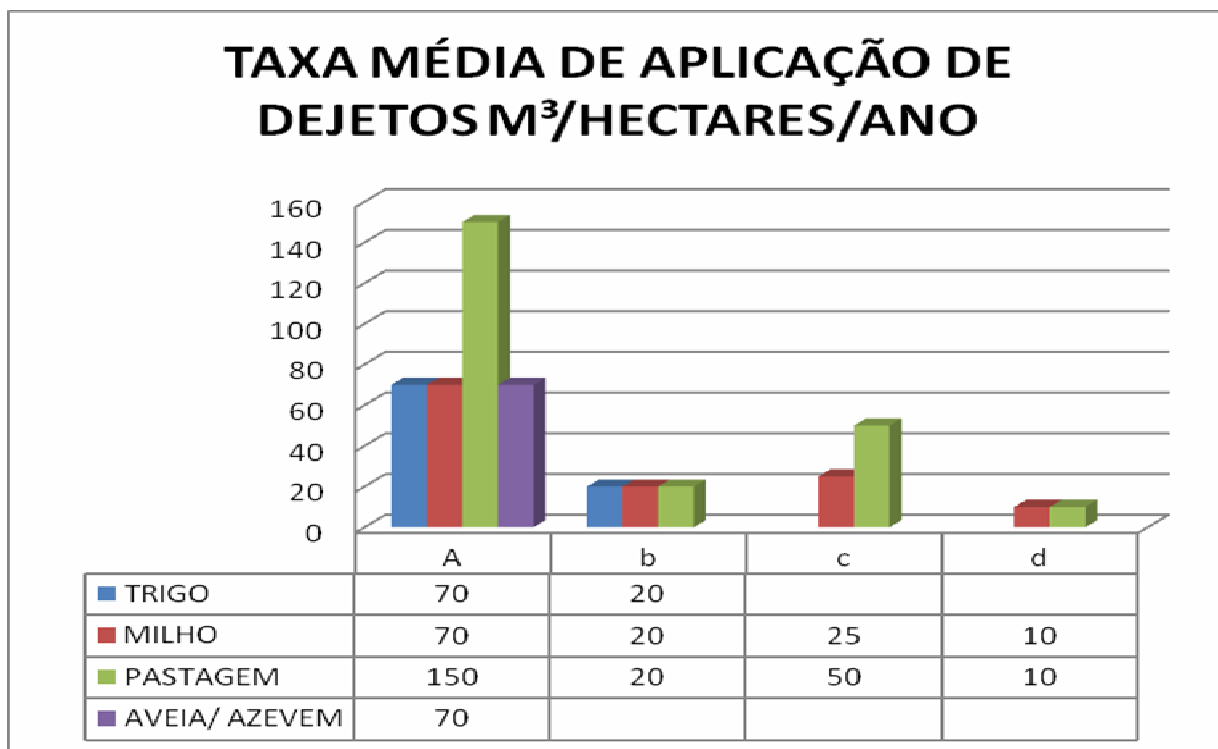


Figura 4.8 – Taxa média de aplicação de dejetos em m³/hectare/ano.

Nota-se que a maior taxa de aplicação de dejetos líquidos de suínos por hectare/ano se dá nas áreas cultivadas com pastagem. Observa-se também que as maiores taxas de aplicação são da propriedade A, a qual mantém por menor tempo os dejetos nas esterqueiras.

Foram questionados também quais os cuidados quanto às condições climáticas no momento de aplicação, sendo que todos informaram que procuram não aplicar nas horas mais quentes do dia, com preferência pela manhã ou tardinha e procuram aplicar em dias nublados. Há de se ressaltar que a aplicação de dejetos líquidos de suínos no solo, sem a devida incorporação, com a precipitação pluvial, proporciona o carreamento dos dejetos para os recursos hídricos superficiais do entorno.

Dentre os entrevistados apenas a propriedade A não fornece dejetos líquidos de suínos a terceiros, para aplicação em lavouras, conforme demonstra a figura 4.9. Esse dado é importante, por conta da necessidade de confrontar com a taxa de aplicação de dejetos por hectare.

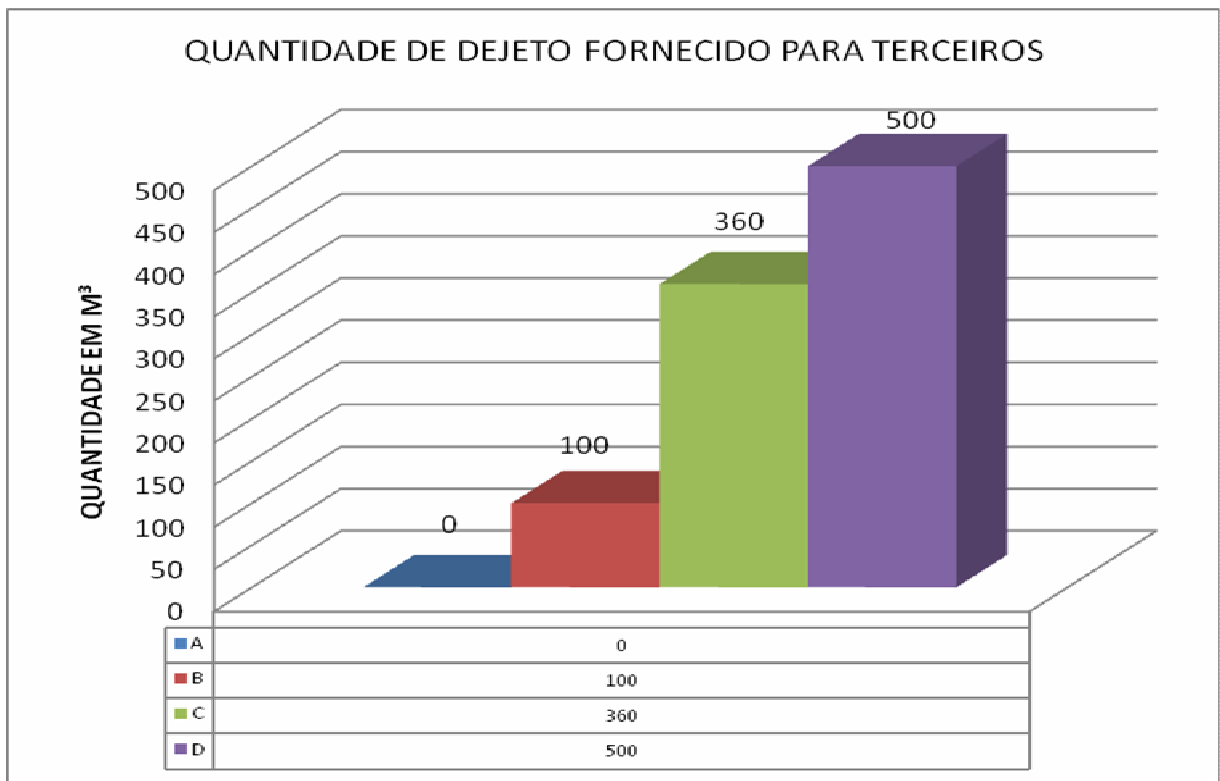


Figura 4.9 – Quantidade de dejetos líquidos de suínos fornecido a terceiros em m³.

Outro dado que se buscou com a aplicação do questionário foi quanto a utilização de fertilizante químico na lavoura e a quantidade aplicada em Kg, em cada cultura por hectare/ano. Apenas a propriedade D, não respondeu essa questão, pois as áreas agricultáveis são arrendadas a um terceiro, portanto não era de seu conhecimento a quantidade correta utilizada. Esses dados estão explícitos na Figura. 4.10.

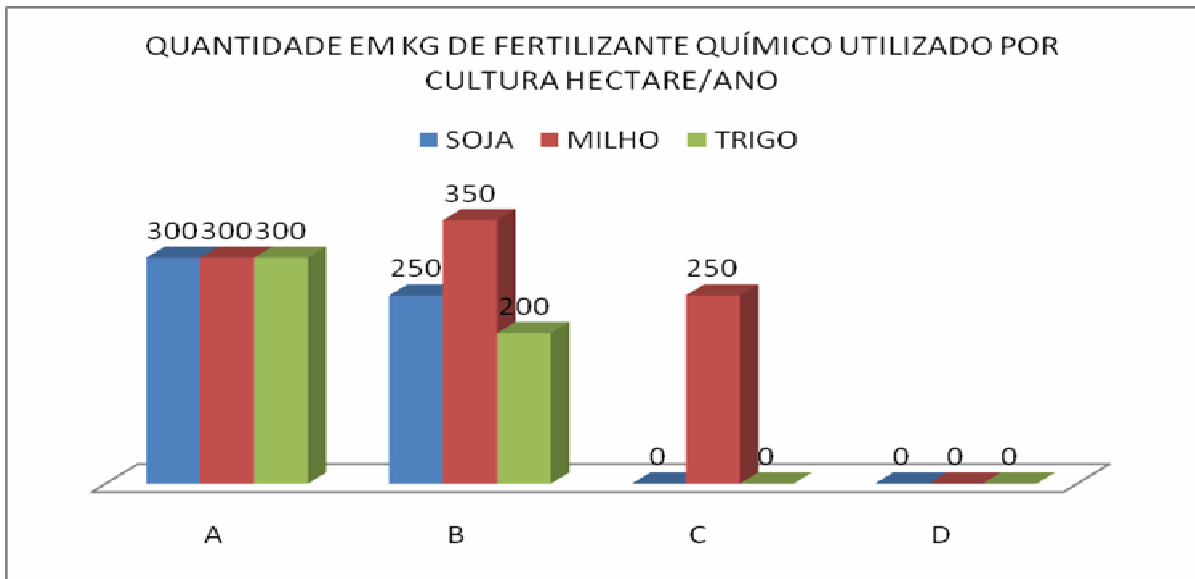


Figura. 4.10 – Quantidade de fertilizante químico em kg utilizado em cada cultura por hectare/ano.

Os entrevistados expuseram que os dados apresentados referem-se a uma quantidade média utilizada e a dosagem de NPK varia muito conforme a cultura e a análise de solo realizada. Para dados mais precisos seria necessário rever os registros fiscais dos últimos anos, o que levaria algum tempo, portanto durante a permanência nas propriedades isso não foi possível.

A análise de solo realizada na propriedade, por ser um fator importante para a aplicação na dosagem correta de fertilizante, foi outro ponto questionado aos entrevistados, conforme Figura 4.11.

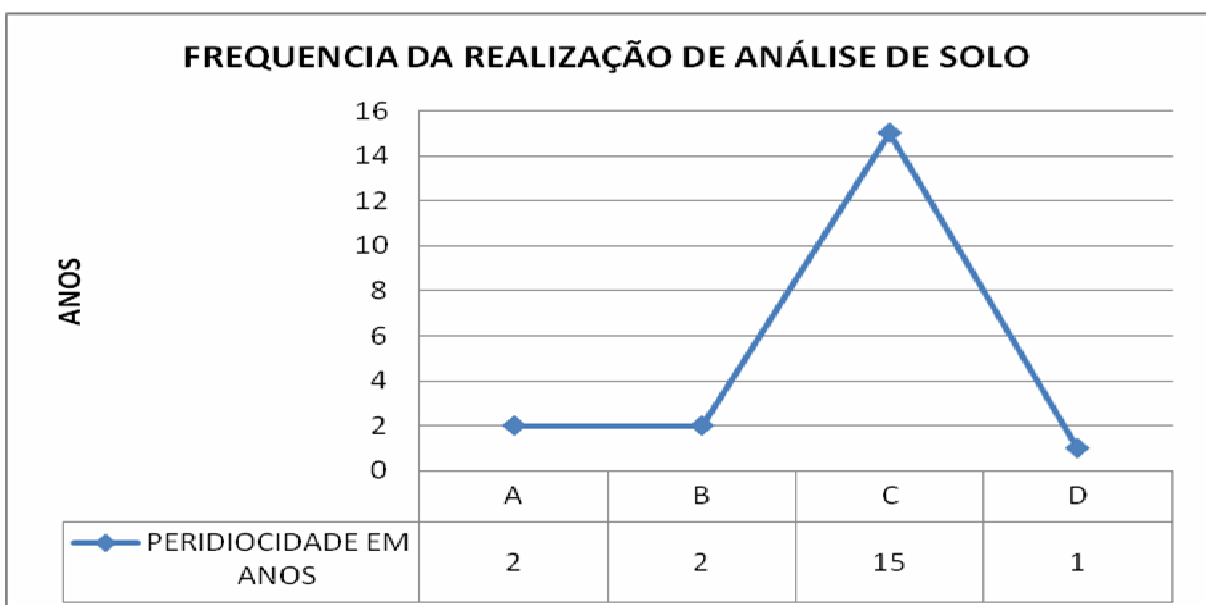


Figura 4.11 – Frequência da realização de análises de solo na propriedade.

Das propriedades entrevistadas, somente a propriedade C não realiza análise física e química do solo com certa frequência, isso provavelmente se deve ao fato do empreendedor utilizar as áreas agricultáveis para pastagem e cultivo de milho somente para silagem.

Para finalizar esse grupo de questões, foram questionados sobre a importância econômica da aplicação dos dejetos nas lavouras. Todos os entrevistados enfatizaram a importância do uso dos dejetos líquidos de suínos como adubação orgânica, afirmando que a produção aumentou a partir da utilização desses dejetos com custo menor.

III – Quanto às orientações Técnicas e Cumprimento das Normas Ambientais.

O terceiro e último grupo de questionamentos, teve o objetivo de verificar o cumprimento de normas técnicas e ambientais por parte das propriedades estudadas, verificar sobre a conscientização dos proprietários quanto a importância da preservação dos recursos naturais e quanto ao uso racional dos dejetos líquidos de suínos.

Quando questionados sobre a existência de licenciamento ambiental da atividade, todos apresentaram licença ambiental emitida pelo município de Novo Barreiro-RS.

Foram questionados sobre a existência de técnico responsável pelos animais e técnico responsável pelo manejo de dejetos líquidos de suínos. Todos responderam que possuem técnico responsável, designado pela integradora, pelo manejo dos animais, e que fazem a visita na propriedade a cada uma ou duas semanas orientando sobre os cuidados, principalmente quanto a saúde animal.

Quanto a um responsável pelo manejo dos dejetos líquidos de suínos, todos os entrevistados responderam que não possuem responsável técnico. Esse fato é de extrema relevância, pois o que classifica a atividade como de Alto Potencial Poluidor, é exatamente o poder poluente dos dejetos de suínos, que se forem manejados de forma inadequada, podem causar grandes danos ao meio ambiente.

Nesse grupo de perguntas, os entrevistados foram questionados se em alguma ocasião receberam orientação quanto ao local, cultura e taxa de aplicação dos dejetos e quem lhes forneceu a orientação. Os entrevistados afirmaram que as orientações, que segundo eles foram poucas, foram recebidas principalmente de

técnicos agrícolas de uma cooperativa local, mas foi somente quanto ao tipo de cultura aplicável, sem informar a taxa de aplicação para cada cultura e melhor local para aplicação.

Um dos pontos em que os entrevistados foram questionados foi quanto a ciência dos mesmos sobre a alta carga poluente dos dejetos de suínos e que tipo de poluição os dejetos poderiam causar ao meio ambiente. Dois dos entrevistados tinham ciência quanto ao poder poluente dos dejetos, porém não sabiam exatamente quais os danos que os dejetos de suínos poderiam causar ao meio ambiente. Os outros dois entrevistados citaram a destruição da camada de ozônio por conta da emissão de gases, além desses gases prejudicarem a saúde humana. Um deles citou a morte de peixes, caso houvesse vazamento para os rios e a contaminação do solo ao longo do tempo.

Quanto à utilização dos dejetos líquidos de suínos na propriedade, os entrevistados foram questionados sobre a existência de cuidados no momento da aplicação dos dejetos na lavoura principalmente em relação aos recursos hídricos. Os entrevistados afirmam que procuram afastar a aplicação das áreas próximas aos recursos hídricos, diminuem a dosagem em locais próximos a essas áreas para que os dejetos não escorram para a água.

Foram questionados sobre a distância mínima respeitada no momento da aplicação dos dejetos líquidos de suínos em relação a alguns pontos críticos, os quais são observados e exigidos através do licenciamento ambiental e definidos pelos critérios técnicos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler- FEPAM que definem, para as áreas de aplicação de dejetos, a distância mínima de 50 metros para as frentes de estradas e divisas com vizinhos, no mínimo 100 metros para habitações vizinhas, além de respeitar uma distância mínima de 25 metros além da Área de Preservação Permanente dos recursos hídricos, conforme determina o art. 2º do Código Florestal Brasileira (Lei 4.771/65):

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;[...]"

As distâncias mínimas respeitadas pelos produtores, segundo as respostas durante a entrevista, estão representadas pela Figura 4.12.

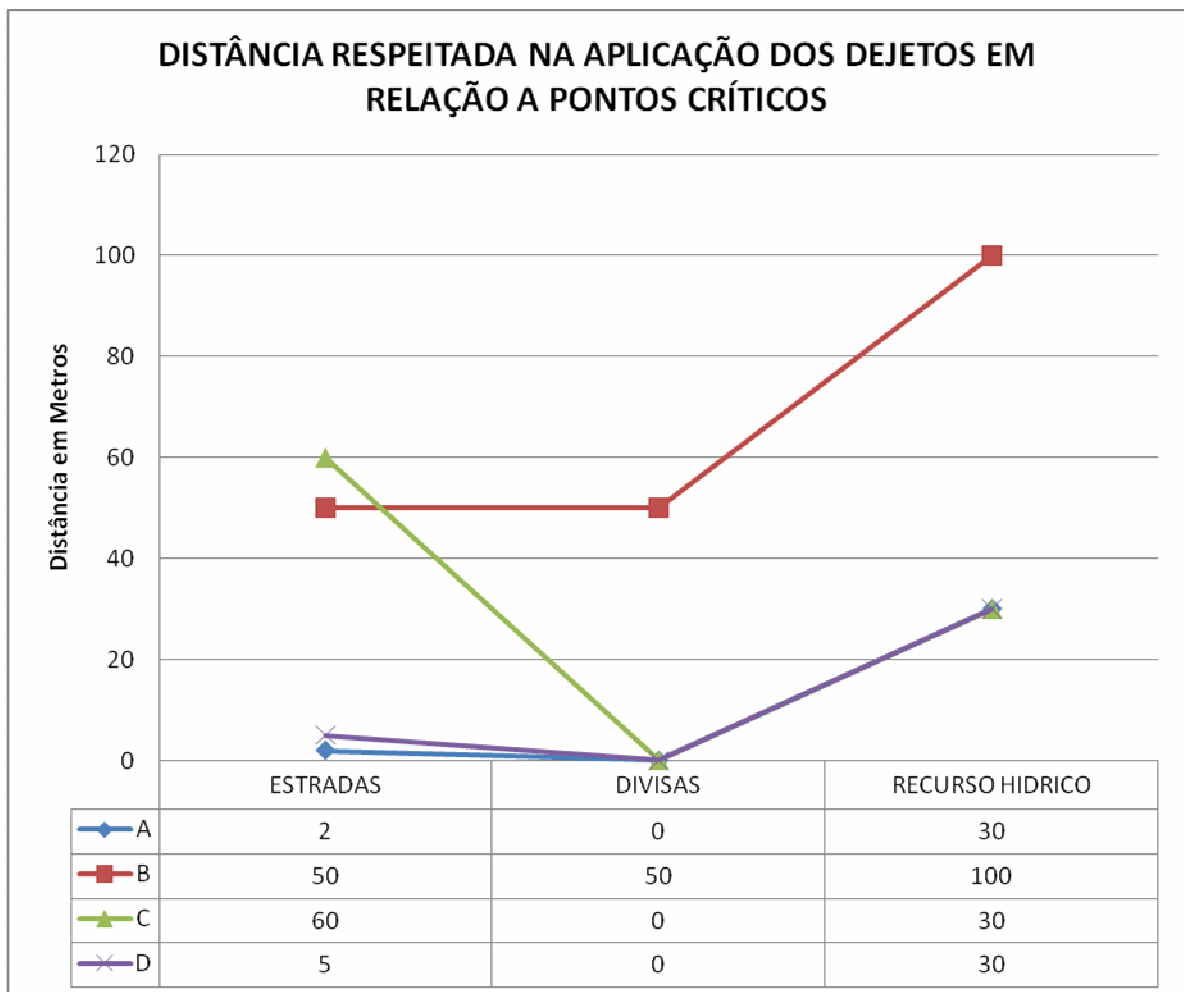


Figura 4.12 – Distância mínima da aplicação dos dejetos líquidos de suínos em relação a estradas, divisas e recurso hídrico.

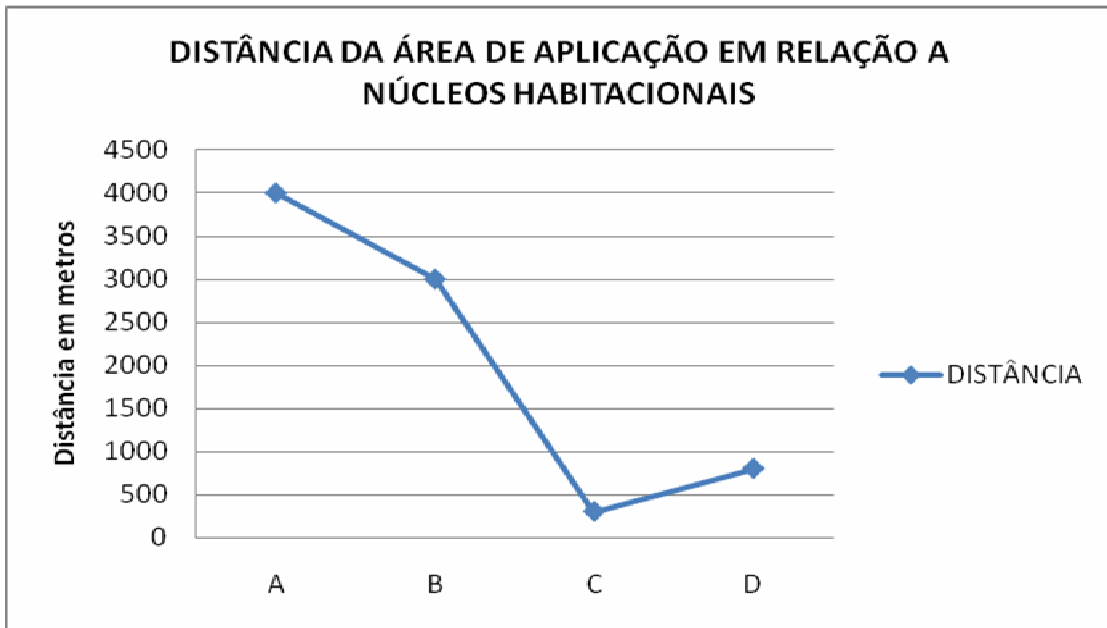


Figura 4.13 – Distância da área de aplicação dos dejetos líquidos de suínos em relação núcleos habitacionais.

Analisando esses dados, é possível verificar que somente a propriedade B, diz estar seguindo as condicionantes de seu Licenciamento Ambiental.

Para finalizar a entrevista, foi questionado sobre a importância da preservação dos recursos naturais na propriedade. Todos afirmam que acham importante preservar os recursos naturais e entre as respostas pode-se destacar: “*purifica o ar, transforma o gás do suíno em oxigênio*”; “*conserva as fontes, purifica o ar*”; “*a área verde perto de casa melhora o ar*”. Mesmo que simploriamente em suas respostas, pode-se perceber que os entrevistados sabem da importância da preservação de seus recursos hídricos embora não a aplique.

Ao final da entrevista, foi entregue aos produtores a cartilha desenvolvida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, através do Programa Nacional do Meio Ambiente II – PMNA II, que trata sobre os critérios técnicos para empreendimentos de suinocultura. Também foram discutidos com os proprietários alguns pontos em que se verificou a necessidade de uma intervenção, com a orientação individualizada através do corpo técnico da EMATER e da Secretaria Municipal de Agricultura de Novo Barreiro, para que não houvesse desperdício nas quantidades no uso dos dejetos, pois desta forma se evita a contaminação do solo e das águas superficiais dentro da propriedade.

5 CONCLUSÕES

Através dos dados obtidos nas entrevistas do questionário elaborado e aplicado, é possível descrever as seguintes considerações que merecem destaque:

A suinocultura nas propriedades estudadas no município de Novo Barreiro, não se destaca como a principal fonte de renda, sendo um subsídio para a cultura de grãos, pois há a utilização dos dejetos como adubo orgânico de solo, nas culturas anuais dessas propriedades.

As condições de operação da atividade, principalmente no que se refere ao período de permanência dos dejetos líquidos de suínos nas esterqueiras, é insuficiente para garantir a estabilização dos dejetos para posterior aplicação, em três das quatro propriedades estudadas.

Não há acompanhamento técnico para a utilização racional dos dejetos líquidos nas propriedades estudadas, pois no momento da aplicação dos dejetos não são levados em consideração o tipo de cultura, a taxa de aplicação e os fertilizantes químicos utilizados concomitantemente com os dejetos, e com isso pode haver um desequilíbrio nos nutrientes necessários a cada cultura, acarretando em desperdício de alguns nutrientes, assim como na contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais.

Observa-se que não há uma preocupação maior por parte das empresas Integradoras, quanto a orientação dos produtores sobre os cuidados necessários no manejo dos dejetos líquidos, assim como não há técnico designado pela integradora para esse fim, sendo suas ações voltadas somente para a produção de resultados de ganho de peso e observações quanto à sanidade animal, traduzidos em melhores carcaças no gancho após o abate.

Existe uma preocupação dos produtores quanto a preservação dos recursos naturais existentes em sua propriedade, porém há uma dificuldade em receber orientações para que as atividades suinícolas não prejudiquem a qualidade ambiental.

Não existem programas contínuos de educação ambiental informal, voltados para produtores rurais, no município de Novo Barreiro-RS, e conseqüentemente a falta de informação, tanto em intervenções grupais ou individuais, isso permite que algumas ações executadas por parte desses produtores, levam a degradação e

contaminação ambiental, principalmente na atividade suinícola do município, assim como nas diferentes atividades agrícolas do município.

Frente a isso, é possível afirmar que o papel da educação ambiental vai além dos bancos escolares. Se não houverem intervenções de conscientização entre os atuais atores responsáveis pelo setor produtivo, para que isso ocorra buscando uma interferência mínima no meio ambiente, será difícil entregar para as futuras gerações um mundo mais justo e ambientalmente sustentável.

Com o confronto inevitável entre o modelo de desenvolvimento econômico vigente – que valoriza o aumento de riquezas em detrimento da exploração dos recursos naturais – surge a discussão sobre como promover o desenvolvimento do município, de forma a gerar o crescimento econômico, explorando os recursos naturais de forma racional e não predatória.

Portanto, a relação do ser humano com o meio, atualmente, parece se processar de maneira bastante desequilibrada. Neste sentido, a educação ambiental deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, não ficando restrita a aspectos naturais, mas buscando a reconciliação do homem com a natureza, revelando-o como parte integrante da mesma.

6 REFERÊNCIAS

ABIPECS, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório ABIPCS 2008**. Disponível em www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatorios-associados/rela2008_P.pdf. Acesso em 09/01/2010.

BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de Set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 17/11/2011.

_____. Lei n. 9.795/99 de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de Abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 17/11/2011.

CERETTA, Carlos Alberto; GIROTTO, Eduardo. **Estratégias para otimização do poder fertilizante dos dejetos e mitigação do impacto ambiental**. I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais. Florianópolis. 2009. Disponível em:http://www.sbera.org.br/sigera2009/downloads/obras/Anais_Sigera_Palestra6.pdf. Acesso em 09/01/2010.

DIESEL, Roberto; MIRANDA, Claudio Rocha; PERDOMO, Carlos Claudio. **Coletânea de tecnologias sobre Dejetos Suínos**. Boletim Informativo- BIPERS, Ano 10, n.14, Agosto/2002.

FEPAM. **Critérios Técnicos Para O Licenciamento Ambiental De Novos Empreendimentos Destinados À Suinocultura**. Disponível em: www.fepam.rs.gov.br. Acesso em 09/01/2010

EMBRAPA; HAMMES, Valéria Sucena (Editora Técnica). **Educação Para o Desenvolvimento Sustentável: construção da proposta metodológica**. Vol. 1. 2º ed. São Paulo: Globo, 2004.

_____. **Educação Para o Desenvolvimento Sustentável: proposta metodológica de macroeducação**. Vol. 2. 2ºed. São Paulo: Globo, 2004

_____. **Educação Para o Desenvolvimento Sustentável: julgar – percepção do impacto ambiental**. Vol. 4. 2ºed.São Paulo: Globo, 2004

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados do Censo 2010.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_rio_grande_do_sul.pdf. Acesso em: 17/11/2011.

KONZEN, Egidio Arno. **Fertilização de Lavoura e Pastagem com Dejetos de Suínos e Camas de Aves.** V Seminário Técnico da Cultura de Milho. Videira, SC. Agosto/2003.

KUNZ, Airton. **Impactos Sobre a Disposição Inadequada de Dejetos Animais Sobre a Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas.** II Simpósio Nac. sobre o Uso da Água na Agricultura. Mar/2007. Disponível em: <http://www.upf.br/coaju/download/ImpactosDejetosII.pdf>. Acesso em: 17/11/2011

LOVATTO, Paulo Antonio. **MANEJO DE DEJETOS.** Suinocultura Geral, Capítulo 09 Dejetos. Disponível em http://w3.ufsm.br/suinos/CAP9_dej.pdf. Acesso em 07/08/2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajectoria e Fundamentos da Educação Ambiental.** 2º ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MATTIAS, Jorge Luiz. **Metais Pesados em Solo Sob Aplicação de Dejetos Líquidos de Suínos em Duas Microbacias Hidrográficas de Santa Catarina.** 2006. 164 f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA - MEC. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber. Brasília: UNESCO, 2007.

PERDOMO, Carlos Claudio; LIMA, Gustavo J.M.M; NONES, Katia. **Produção de Suínos e Meio Ambiente.** 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura. Gramado. 2001. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0104_perdomo.pdf. Acesso em 15/11/2011.

PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – PMNA II. Critérios Técnicos para Empreendimento de Suinoculturas. Agosto/2006.

RECH, Clovis; SHOENHALS, Marlise; FOLLADOR, Francieli Aní Caovilla. **Influencia da Suinocultura na Qualidade da Água em Microbacia Agrícola do Sudoeste do Estado do Paraná.** Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal, v.5, n.3, p. 254-273, set/dez 2008.

SOUZA, Roosevelt Fidelis de. **Uma Experiência Em Educação Ambiental: Formação De Valores Socioambientais.** Disponível em: http://www.nima.puc-rio.br/cursos/pdf/006_roosevelt.pdf. Acesso em: 20/11/2011.

SEGANFREDO, Milton Antonio. **Os Dejetos de Suínos São um Fertilizantes ou um Poluente do Solo.** Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília, v. 16, n.3, p 129-141. Set/Dez.1999. Disponível em: www.uov.com.br/biblioteca_arquivos/Curso55-3.pdf. Acesso em: 09/01/2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE DE NOVO BARREIRO.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**O USO RACIONAL DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS E SEUS IMPACTOS
AMBIENTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVO
BARREIRO-RS**

VERIDIANE ROSSETTO GERLACH

I – IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

- 1- Nome do Proprietário: _____
- 2- Endereço da Propriedade: _____
- 3- Área Total da Propriedade: _____
- 4- Área cultivável em hectares: _____
- 5- Área de pastagem natural: _____
- 6- Área com vegetação nativa: _____
- 7- Tipos de Cultura existente na propriedade: Milho _____ Soja: _____
Trigo: _____ Culturas permanentes _____ outros: _____
- 8- Qual a principal atividade econômica da propriedade?

- 9- Recursos Hídricos existentes na propriedade:

II – QUANTO A ATIVIDADE SUINÍCOLA

- 1- Qual é o sistema de criação de suínos?
() Terminação () UPL () Creche () Ciclo completo
- 2- Qual a capacidade de alojamento das instalações? _____
- 3- Qual é a área construída? _____
- 4- Quantos galpões? _____
- 5- A quanto tempo trabalha na atividade? _____
- 6- É integrado? () não () sim. Qual a empresa integradora? _____
- 7- Como é feito o sistema de armazenamento e/ou tratamento de dejetos? _____

- 8- Qual é a capacidade de armazenamento de dejetos em m³?

- 9- Qual é o período médio que os dejetos permanecem no sistema?

- 10- Forma e periodicidade de limpeza das instalações?

- 11- Opera com lâmina d'água? () sim () não
- 12- Como é feito o destino dos dejetos dos suínos?
() Aplicado em lavouras () lançado em curso hídrico () Outro destino: _____

13- Caso aplicado em áreas de lavoura, qual é o tipo de cultura em que é aplicado? _____

14- Qual o tipo de equipamento utilizado? O equipamento possui sistema de regulagem de vazão? _____

15- Qual é a periodicidade e a taxa média de aplicação de dejetos por ano/hectare? _____

16- Possui algum tipo de cuidado quanto as condições climáticas no momento da aplicação? Quais os cuidados? _____

17- Fornece dejetos para propriedades vizinhas? Quanto por ano? _____

18- Nestes casos a aplicação é feita por quem? _____

19- Quais os tipos de fertilizantes químicos usados nas áreas agricultáveis e/ou pastagens e quais as dosagens por hectare? _____

20- É realizada a análise de solo das áreas para verificar a quantidade e tipos de nutrientes a serem aplicados nas lavouras? Qual periodicidade? _____

21- Qual a importância econômica do uso do dejetos nas culturas? _____

III – QUANTO AS ORIENTAÇÕES TÉCNICAS E CUMPRIMENTO DAS NORMAS LEGAIS:

1- Possui licenciamento ambiental? () não () sim.

2- Possui Técnico responsável pelos animais? () não () sim

3- Possui Técnico responsável pelo manejo dos dejetos? () não () sim.

4- Já recebeu alguma vez a orientação quanto ao local, cultura e taxa de aplicação dos dejetos? () não () sim.

5- Caso positivo, qual foi a orientação passada e quem lhe forneceu a orientação? (EMATER , Integradora, Responsável Técnico, outros) _____

6- Já ouviu falar que os dejetos de suínos possuem alta carga poluente? () sim () não.

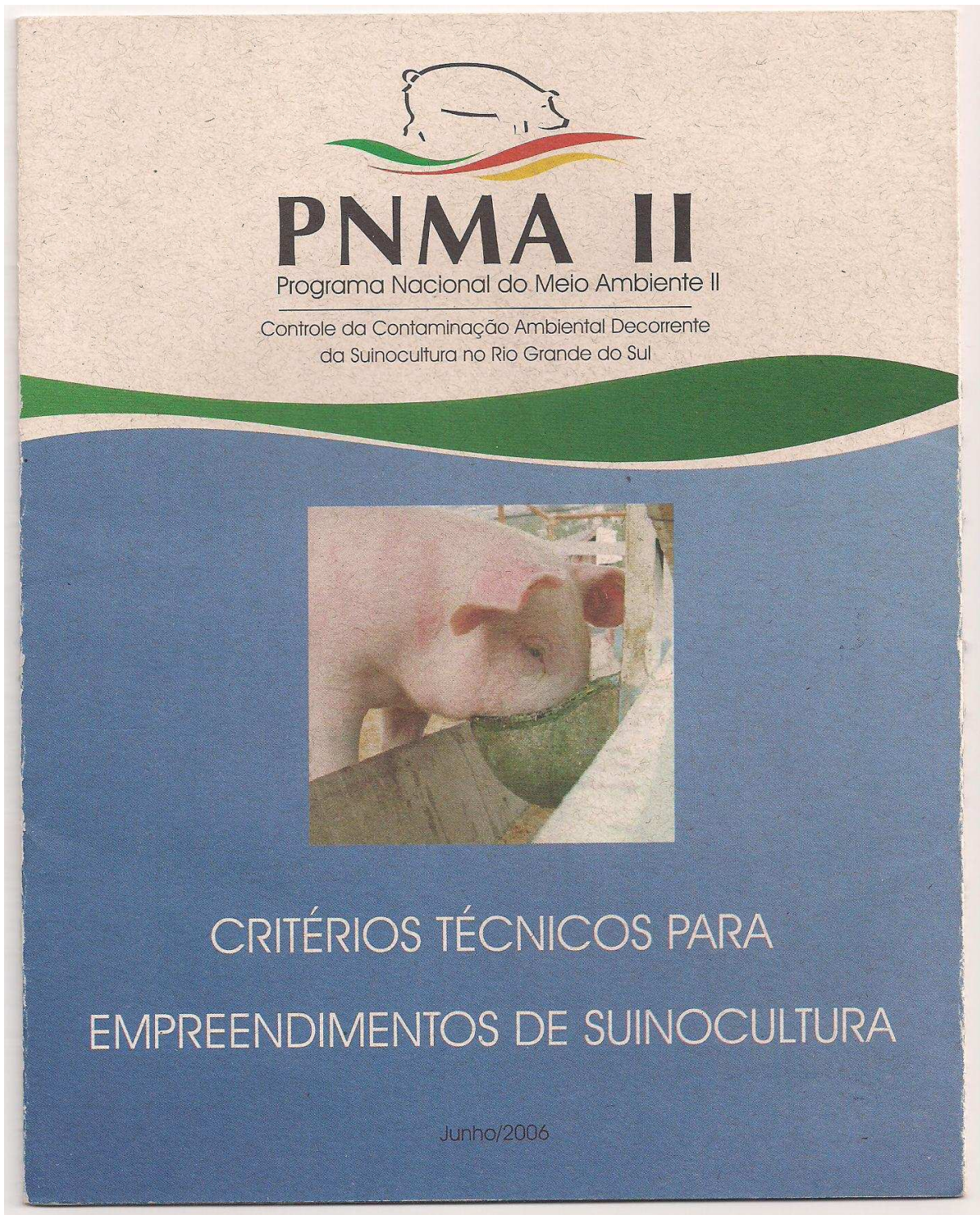
7- Caso positivo, que tipo de poluição os dejetos poderão causar ao meio ambiente? _____

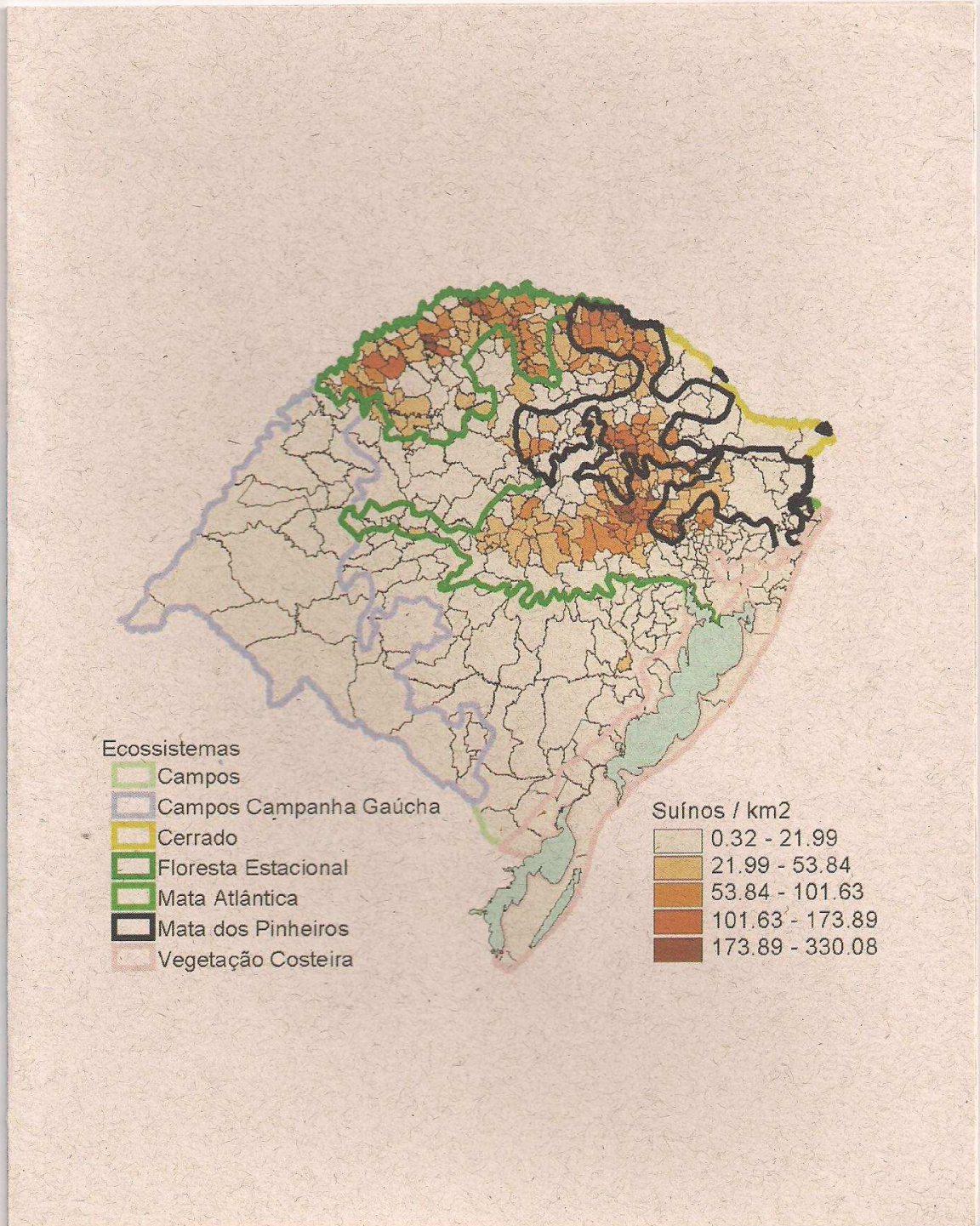
8- A propriedade possui algum sistema de proteção dos recursos hídricos naturais, em relação à aplicação de dejetos de suínos? () sim () não. Como é feito? _____

9- A qual distância (em metros) aplica os dejetos de:
Estradas: _____m Divisas: _____m Núcleo
populacional: _____m
Recursos hídricos _____m.

10 – Qual a importância da preservação dos recursos naturais em sua propriedade?

ANEXO A – CARTILHA PMNA II





CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DESTINADOS À SUINOCULTURA

I. OBJETIVO

Orientar os procedimentos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à suinocultura no Estado do Rio Grande do Sul, através da definição de critérios técnicos para esta atividade.

II. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Lei 4.771/1965 (Código Florestal Federal)
- Lei 9.605/1998 (Crimes Ambientais)
- Lei 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC)
- Resolução CONAMA 10/1998 (Mata Atlântica)
- Resolução CONAMA 12/1999 (Mata Atlântica)
- Resoluções CONAMA 302 e 303/2002 (Áreas de Preservação Permanente - APP)
- Lei 11.520/2000 (Código Estadual do Meio Ambiente)
- Lei 9.519/1992 (Código Florestal Estadual)
- Lei 6.503/1972 (Código Sanitário Estadual)
- Planos Diretores ou zoneamentos municipais
- Manual de Manejo e Utilização dos Dejetos de Suínos, Embrapa, 1993
- Cadeia Produtiva da Suinocultura no Estado do RGS, SIPS/RS, 2002
- Mapa de Classificação dos Solos do Estado do RGS quanto à Resistência a Impactos Ambientais, FEPAM, 2001
- Sistema de Produção de Suínos em Cama Sobreposta Deep Bedding, Oliveira, 2001

III. OBJETIVOS DA UTILIZAÇÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS EM SOLOS AGRÍCOLAS

- 1 Evitar a poluição de mananciais hídricos, considerando o uso das águas superficiais e subterrâneas da região.
- 2 Aproveitamento potencial dos resíduos como fertilizantes.
- 3 Evitar a contaminação da cadeia alimentar.
- 4 Proporcionar a conservação do solo.
- 5 Minimizar a poluição do ar.
- 6 Garantir o bem estar do empreendedor e vizinhança.



IV. ASPECTOS LOCACIONAIS DAS ÁREAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS E DE APLICAÇÃO DE RESÍDUOS

As áreas devem ser de uso rural e estarem em conformidade com as diretrizes de zoneamento do município.

Todos os estabelecimentos devem ter sistemas de retenção e tratamento de resíduos, esterqueiras, com capacidade compatível com o número de animais de criação.

Distanciamentos de Recursos Hídricos

As áreas de criação devem situar-se a uma distância mínima de corpos hídricos, fixada na tabela 1 destes critérios e o lençol freático deve estar a, no mínimo, 1,5 m de profundidade, na situação de maior precipitação pluviométrica.

Tabela 1

Código Florestal Federal (art. 2º)		Acréscimos - Critérios Técnicos	
Largura do Curso d'Água (em metros)	Área de Preservação Permanente (em metros)	Porte do Empreendimento	Distância a ser somada (em metros)
Até 10	30	Mínimo	25
De 10 e 50	50	Pequeno	25
De 50 a 200	100	Médio	100
De 200 a 600	200	Grande	150
Superior a 600	500	Excepcional	250

Capacidade da esterqueira conforme categoria animal

UPL 21 dias 1,92 m³/matriz *
UPL 63 dias - 3,24 m³/matriz *
Terminação 1 a 1,2 m³ por leitão *
Creche 0,204 l/leitão (1,7 l x 60 dias x 2 lotes)*
Machos 0,28 m³/animal mês
*** Ciclo de 120 dias**



Distanciamentos de Construções

As áreas de criação deverão situar-se a uma distância mínima de 300 m de núcleos populacionais e a 20 m de vias públicas (Lei 6.503/72). Estas distâncias poderão ser ampliadas pela FEPAM, de acordo com o zoneamento da região e a direção predominante dos ventos de forma a garantir o bem estar da população residente;

A localização da área de criação, bem como das estruturas de armazenagem e/ou tratamento, em relação às habitações de terrenos vizinhos e construções de uso coletivo deverá obedecer aos distanciamentos mínimos descritos na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2

PORTE	TIPO DE MANEJO DOS DEJETOS	DISTÂNCIA (metros)
MÍNIMO	LÍQUIDO	100
PEQUENO		200
MÉDIO		300
GRANDE E EXCEPCIONAL		400
MÍNIMO E PEQUENO	SOBRE "CAMAS"	50
MÉDIO E GRANDE		100
EXCEPCIONAL		200

Distanciamento mínimo em relação às habitações de terrenos vizinhos e construções de uso coletivo.

V. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE APLICAÇÃO

As áreas de aplicação devem observar o distanciamento mínimo previsto na legislação relativa a Áreas de Preservação Permanente (APP's) ao longo de cursos d'água.

As áreas de aplicação devem estar localizadas a uma distância mínima de habitações de terrenos vizinhos e das frentes das estradas da seguinte forma:

- dejetos líquidos - 100 m
- dejetos sólidos - 50 m

observadas demais condições.

VI. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE CRIAÇÃO

Toda a criação de suínos, em sistema de confinamento ou misto, deve situar-se a uma distância mínima de qualquer corpo hídrico, conforme tabelas 3.

Todos os empreendimentos que utilizam manejo de dejetos líquidos devem ter estruturas de armazenagem impermeabilizadas e com capacidade compatível com o volume de dejetos gerado, de acordo com o número de animais e o tipo de sistema de produção utilizado. O tipo de produção e a quantidade de dejetos gerados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3

TIPO DE PRODUÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	PERÍODO	PRODUÇÃO DE DEJETOS (litros/dia)	PRODUÇÃO DE DEJETOS (litros/ano)
Ciclo Completo	matriz	365	77,0	28.105
UPL 21 dias	matriz	365	16,0	5.840
UPL 63 dias	matriz	365	27,0	9.855
Terminação (110 dias)	cabeça	330	6,7	2.211
Creche (50 dias)	cabeça	300	1,7	510
Central Inseminação	cabeça	365	9,8	3.577

Adaptada de Oliveira (1993) e Perdomo.

Todos os empreendimentos que utilizam o sistema de manejo de dejetos sobre "camas" devem possuir local próprio para a estocagem e término dos processos fermentativos do material retirado;

Nos empreendimentos que utilizam manejo de dejetos sobre "camas", as construções destinadas ao alojamento dos animais deverão prever medidas técnicas que impeçam a perda da "cama", evitando a contaminação do solo, das águas superficiais e sub-superficiais. O piso e as paredes laterais devem ser impermeabilizados, devendo ser implantado sistema de drenagem.

Devem ser mantidas as condições de higiene das instalações para a criação, evitando a proliferação de vetores, através de medidas como:

- Limpeza periódica dos pisos, das baias, divisórias e canaletas internas e externas.
- Manejo adequado de canaletas coletoras de dejetos e impermeabilização das mesmas, mantendo uma lâmina d'água permanente com no mínimo 0,1 m e declividade mínima de 0,2 %.
- Compostagem dos excrementos sólidos das porcas em fase de gestação e, ou lactação, a fim de evitar a deposição destes nos canais de coleta dos dejetos.
- Manejo e acondicionamento adequado da ração, em local seco, ventilado e de modo a não atrair vetores.

Quando a criação de suínos for ao ar livre, será necessária uma área mínima de 1000m²/matriz, devendo ser instaladas em áreas com as seguintes características:

- Declividade inferior a 5%;
- Solos com boa drenagem interna e lençol freático com profundidade de no mínimo 1,5m;
- Distantes no mínimo 50m de cursos d'água superficiais, somando-se as distâncias;

VII. MANEJO DOS RESÍDUOS

No caso de dejetos líquidos, o sistema de armazenagem deve observar os seguintes aspectos:

- Ser dimensionado de acordo com o plano de retirada e distribuição dos resíduos e também de modo a garantir, como margem de segurança, um volume adicional de armazenagem de 20%.
- Possuir dispositivo de contenção de vazamentos e dispositivos que evitem a entrada de água de escurrimto (pluviais) no sistema.
- Apresentar impermeabilização para evitar a contaminação de águas subterrâneas.
- No caso de esterqueira escavada no solo, a base da mesma deve estar, no mínimo, a 1,5m de profundidade em relação ao lençol freático, na situação crítica de maior precipitação pluviométrica.
- Ser dotada de estrutura que utilize mecanismos que evitem a proliferação de vetores através das seguintes medidas:
 - Uso de canaletas dimensionadas de maneira que haja escoamento total dos dejetos para a estremeira.
 - Limpeza periódica das canaletas internas e externas ou manutenção de lâmina d'água nas mesmas.
 - Apresentação de alternativas para o projeto construtivo, de forma a garantir que não haja transbordamento nem formação de crosta.

No caso de manejo de dejetos sobre "cama", se houver necessidade de armazenamento dos resíduos, devem ser adotados os seguintes procedimentos para evitar a contaminação dos mananciais de água e a proliferação de vetores:

- As áreas de armazenamento devem possuir sistema de drenagem e serem cobertas com material adequado (palha, lona plástica, telhado, etc.).
- Se for armazenado esterco ou substrato não estabilizado, deverá ser utilizada cobertura com lona ou adotado outro procedimento técnico, a fim de protegê-lo das chuvas e evitar o escurrimto dos dejetos e/ou do chorume.
- O substrato disposto sobre o piso e entre as paredes deverá ser de origem vegetal, com boas características de absorção e retenção dos líquidos, garantindo uma espessura mínima após compactação pelos animais, de 0,5 m.
- O substrato compostado deverá ser substituído na sua totalidade em até 15 meses de uso ou a cada 4 lotes. A critério da FEPAM este prazo poderá ser antecipado ou postergado conforme as características do material utilizado e sua condição neste período.
- O substrato deverá ser revolvido semanalmente, devendo ser completado sempre que o nível for menor do que os 0,5 metros recomendados. Além disto, periodicamente, devem ser retirados os dejetos que estiverem na forma de crostas ou o material com excesso de umidade, devendo ser complementado, na quantidade retirada, com material novo.
- Em caso de acidentes ou contaminação da cama (vazamento de bebedouros, entrada de água da chuva,

derramamento de produtos químicos, etc.) a parte afetada deve ser substituída imediatamente.

Nos dois casos de manejo previstos, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- As estruturas de armazenagem (esterqueiras) e/ou tratamento dos resíduos devem estar distantes de corpos hídricos, conforme o distanciamento mínimo previsto no item VI.3 destes critérios.
- Devem ser utilizados procedimentos que evitem a propagação de odores e dispersão de poeiras.
- Os equipamentos de coleta e transporte dos resíduos até a área de aplicação devem ser dotados de dispositivos que impeçam a perda de material.

VIII. TRATAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

É proibido por lei o lançamento dos resíduos não tratados em corpos hídricos.

O efluente final gerado, no caso de tratamento dos resíduos, poderá ser lançado em cursos d'água, desde que sejam atendidos os padrões de emissão fixados pela FEPAM (Portaria 05/89).

No caso da utilização dos resíduos em pastagens e olerícolas, além da estabilização, estes devem ser tratados a fim de promover a redução de patógenos.

As doses a serem aplicadas de esterco líquido estabilizado, devem ser calculadas com base nos teores de nutrientes presentes nestes resíduos, além das necessidades das culturas, considerando-se a resistência a impactos ambientais do tipo de solo.



Quando forem utilizados resíduos secos compostados, as quantidades a serem aplicadas devem considerar as recomendações da Comissão de Fertilidade de Solo (1995) que determina a metodologia utilizada pela Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos (ROLAS).

No caso da utilização dos resíduos da suinocultura em piscicultura, os suínos devem ser sadios e estar sob controle sanitário. Estes resíduos, após tratamento, só poderão ser utilizados em tanques e açudes construídos para este fim, mediante a apresentação de projeto específico. O projeto deve atender, no mínimo, as seguintes condições:

As áreas do entorno dos açudes construídos ou tanques devem obedecer aos critérios definidos no Art.3º CONAMA 302/2002.

O lançamento dos resíduos nos tanques ou açudes construídos somente será possível no início da operação do mesmo ou nos períodos entre a despesca e o novo enchimento. Nestas duas etapas, os resíduos devem ser colocados no fundo do açude ainda seco, com a finalidade de proporcionar o desenvolvimento do plâncton.

O volume de resíduo a ser lançado, deve ser calculado em função da produtividade e sustentabilidade dos tanques ou açudes construídos, considerando as espécies que ele comportará.

IX. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE APLICAÇÃO DOS RESÍDUOS ESTABILIZADOS

A área de aplicação deverá ser selecionada observando a classificação do solo quanto à resistência a impactos ambientais, descrita no Quadro 1 (anexo).

Utilizar solos com boa drenagem interna, não sujeitos a inundação periódica.

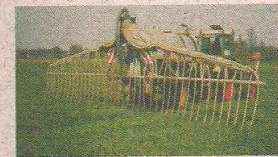
Os solos devem ter profundidade igual ou superior a 0,50 metros, excetuando-se a aplicação dos resíduos na forma sólida, mas ainda assim respeitando as recomendações de uso do solo.

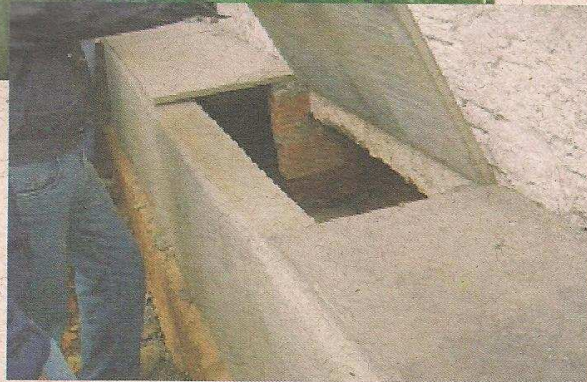
Usar patamares, terraceamento, plantio direto, plantio em curvas de nível, cordões de vegetação permanente, cobertura morta e demais práticas de conservação do solo, impedindo o escoamento superficial, conforme recomendações técnicas.

Aplicar resíduos líquidos somente em áreas com declividade menor ou igual a 30º, respeitando as práticas conservacionistas.



Distribuição de dejetos por injeção no solo





Pequenas intervenções contribuem substancialmente na diminuição de contaminação dos recursos hídricos e na qualidade de vida do suinocultor.

Fotos: EMATER/RS