



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

GEVAIR CAMPOS

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO
FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

PUBLICAÇÃO 111/2014

**Brasília/DF
Novembro/2014**

GEVAIR CAMPOS

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A
ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

**Orientadora: Prof. Dra. Janaína Deane de Abreu
Sá Diniz**

**Brasília/DF
Novembro/2014**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E CATALOGAÇÃO

CAMPOS, G. **Gestão de Resíduos na Suinocultura do Distrito Federal Sob a Ótica da Produção Mais Limpa**. 2014, 141f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Acervo 1018961.

C198g Campos, Gevalr.
Gestão de resíduos na suinocultura do Distrito Federal sob a ótica da produção mais limpa / Gevalr Campos. -- 2014.
141 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, 2014.
Inclui bibliografia.
Orientação: Janaina Deane de Abreu Sá Diniz.

1. Suíno - Criação. 2. Gestão ambiental. I. Diniz, Janaina Deane de Abreu Sá. II. Título.

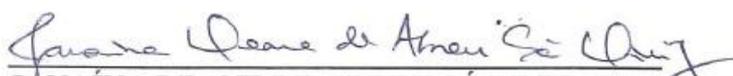
CDU 636.4

GEVAIR CAMPOS

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A
ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação Agronegócios da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:



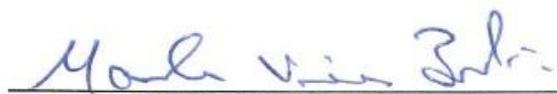
JANAÍNA DEANE DE ABREU SÁ DINIZ, DRA. (UnB)
(ORIENTADORA)



SUZANA MARIA VALLE LIMA, DRA. (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)



JOSEMAR XAVIER DE MEDEIROS, DR. (UnB)
(EXAMINADOR EXTERNO)



MARLON VINICIUS BRISOLA, DR. (UnB)
(SUPLENTE)

Brasília, 28 de Novembro de 2014.

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me concedido a capacidade de realizá-lo, e estar ao meu lado durante toda essa jornada.

Aos meus pais, Arísio e Cida, por todo incentivo, apoio e colaboração com mais esta jornada, e por acreditar em minha capacidade na realização deste sonho, meu e deles.

E a minha amada Kamilla, por todo apoio, compreensão, carinho e incentivo durante esta jornada. A vocês o dedico!

AGRADECIMENTOS

Na vida não fazemos nada sozinhos, sempre contamos com a ajuda, apoio e incentivo das pessoas. A elas vão os meus agradecimentos.

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida e pelas oportunidades que me foram apresentadas.

Aos meus pais, Arísio e Cida, por todo o carinho, incentivo, e por sempre acreditar em meu potencial, e sempre acreditarem em mim, e principalmente, pela educação que me foi dada, e pelos princípios passados, que carregarei por toda a vida.

À minha amada Kamilla, por todo apoio, incentivo durante esta jornada, pela compreensão nos momentos difíceis, nas minhas ausências, nas minhas madrugadas em claro, na minha falta de tempo, mas que soube entender qual era meu objetivo. Esta conquista é compartilhada com você.

À minha orientadora Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz, pela paciência e compreensão que foram qualidades fundamentais para a conclusão desta jornada. Agradeço também pelas colaborações, orientações e contribuições que levaram à conclusão deste trabalho. A você meus sinceros agradecimentos.

Ao Fabiano Coser da ABCS, pelas contribuições e sugestões, que contribuíram para conclusão deste trabalho.

A todo o pessoal da associação local dos criadores de suínos do DF, em especial à Daniela e ao Ivo Jacó, por toda a cooperação integral, sem a qual não seria possível a realização desse trabalho.

A todos os produtores entrevistados, pela atenção e contribuição para a realização deste trabalho.

A todas as pessoas que diretamente ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

O equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente tem sido cada vez mais pautado nos dias atuais. Em se tratando da suinocultura, uma atividade que apresenta elevado potencial de poluição quando os dejetos oriundos das granjas são descartados de maneira incorreta, esse assunto se torna importante nas discussões a respeito da produção de alimentos e da conservação ambiental. Frente à preocupação com os impactos negativos sobre o meio ambiente, há diversas técnicas e práticas sendo adotadas para minimizar ou até mesmo eliminar esse impacto. Dentre essas técnicas temos novas tecnologias aplicadas à suinocultura, com o objetivo de submeter os dejetos a um processo de tratamento para eliminar os agentes que causam danos ao meio ambiente, sistemas de produção que visam à redução da produção de dejetos e resíduos, e práticas de gestão dos dejetos das explorações de suínos, se preocupando com todas as etapas do processo produtivo, desde a produção, transporte dos dejetos até as unidades de armazenamento e tratamento, indo até sua destinação final. Diante da atual competitividade dos mercados, segundo o advento da globalização, a minimização dos impactos sobre o meio ambiente das unidades produtivas pode representar uma vantagem competitiva. O objetivo deste estudo foi identificar as técnicas de Produção mais Limpa (PmaisL) adotadas pelos produtores de suínos do Distrito Federal, identificando as vantagens e desvantagens na utilização de técnicas de PmaisL, à luz da gestão do meio ambiente. Como resultados da pesquisa, se identificou que os criadores entrevistados adotam proativamente ou reativamente algumas técnicas de PmaisL, com destaque para o sistema de criação em cama sobreposta em todo o processo produtivo, ou em algumas fases. Outras técnicas identificadas estão relacionadas ao manejo de alimentação, buscando minimizar ou eliminar os desperdícios com matérias-primas. Com relação à redução do consumo de água, há duas práticas adotadas, sendo uma relacionada ao consumo de água pelos animais, como a substituição de bebedouros, e outra relacionada à higienização das instalações, onde os criadores estão raspando os resíduos, para depois utilizar jatos com alta pressão de água para completar o processo. O uso de técnicas de PmaisL traz diversos benefícios para as explorações suinícolas, com destaque para os benefícios econômicos e os ambientais. Estes benefícios poderiam tornar a atividade sustentável.

Palavras-chave: Sistemas de Produção de Suínos. Produção Mais Limpa. Manejo e Tratamento de Efluentes. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

The balance between the production process and the environment has been increasingly addressed in the current days. When talking about pig farming, an activity that has high potential for pollution when the waste coming from the farms are disposed of incorrectly, this issue becomes important in discussions about food production and environmental preservation. Faced with the concern about the negative impacts on the environment, there are several techniques and practices being adopted to minimize or even eliminate this impact. Among these techniques we have new technologies applied to swine production in order to submit the waste to a treatment process to eliminate agents that cause environmental damage, production systems aimed at reducing the production of waste and waste, and practices management of waste from pig farms, worrying about all stages of the production process, from the production, transportation of waste to the storage units and treatment, going to its final destination. Given the current competitive markets, according to the advent of globalization, reducing the impact on the environment of the production units may represent a competitive advantage. The objective of this study was to identify the Cleaner Production techniques (PmaisL) adopted by pig producers of the Brazilian Federal District, identifying the advantages and disadvantages in using PmaisL techniques in the light of environmental management. As a result of the research, we identified that the interviewed farmers adopt proactively or reactively some PmaisL techniques, especially the raising system deep litter in the entire production process, or in some phases. Other techniques identified are related to feeding management in order to minimize or eliminate waste of raw materials. Regarding the reduction of water consumption, there are two practices adopted, one related to water consumption by animals, such as replacing water fountains, and other related to hygiene facilities where the creators are scraping the waste, then using jets with high pressure water to complete the process. The use of PmaisL techniques brings many benefits to pig farms, highlighting the economic and environmental benefits. These benefits could make the activity more sustainable.

Keywords: Systems of Swine Production. Cleaner Production. Management and Effluent Treatment. Environmental management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tipos de Criação de Suínos.....	32
Figura 2 – Cadeia Produtiva da Suinocultura no Brasil	34
Figura 3 – Principais problemas a serem resolvidos no manejo dos dejetos de suínos.....	37
Figura 4 – Esterqueira.....	39
Figura 5 – Bioesterqueira	40
Figura 6 – Biodigestor com Gasômetro de PVC	41
Figura 7 – Sistema Embrapa/UFSC	47
Figura 8 – Níveis de aplicação da produção mais limpa	74
Figura 9 – Fases da Pesquisa de campo.....	89
Figura 10 – Área da propriedade e área da criação de suínos	95
Figura 11 – Sistemas de Armazenamento e Tratamento dos Criadores Entrevistados	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Número de criadores, por tipo de criações e número efetivo de animais	27
Quadro 2 – A implementação da Produção Mais Limpa.....	77
Quadro 3 – Eficiência produtiva através de técnicas de PmaisL.....	114
Quadro 4 – Oportunidades com uso de técnicas de PmaisL.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção Mundial de Carne Suína	24
Tabela 2 – Produção e comercialização mundial de carne suína entre 2011 e 2013.....	25
Tabela 3 – Produção Brasileira de Carne Suína - 2004 A 2013	26
Tabela 4 – Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas dos suínos	36
Tabela 5 – Quantidade de dejetos produzida por dia por sistema de criação.....	36
Tabela 6 – Normas aplicadas à criação de suínos na UE	56
Tabela 7 – Número de Associados Entrevistados	87
Tabela 8 – Cargo/Função Desempenhada	93
Tabela 9 – Tempo de Atuação da Empresa	93
Tabela 10 – Sexo, Faixa Etária e Grau de Instrução	94
Tabela 11 – Grau de Instrução X Função/Cargo	94
Tabela 12 – Curso Superior	94
Tabela 13 – Tipo de Propriedade.....	95
Tabela 14 – Atividade principal da propriedade	96
Tabela 15 – Outras atividades desenvolvidas na propriedade.....	96
Tabela 16 – Número de funcionários da empresa	97
Tabela 17 – Há atividades terceirizadas na propriedade	97
Tabela 18 – Tipo de Exploração de Suínos	97
Tabela 19 – Sistema de Criação	97
Tabela 20 – Tipo de Produtor.....	98
Tabela 21 – Tipo de exploração de suínos X Tipo de produtor	99
Tabela 22 – Possui Lâmina D’Água.....	99
Tabela 23 – Tempo em que está na atividade.....	100
Tabela 24 – Recebe Assistência Técnica.....	100
Tabela 25 – Frequência e Fornecedor da Assistência Técnica.....	100
Tabela 26 – Frequência Assistência Técnica X Fornecedor da Assistência Técnica.....	101
Tabela 27 – Assistência Técnica Prestada à Propriedade.....	101
Tabela 28 – Possui alguma Certificação.....	102
Tabela 29 – Licença Ambiental.....	104
Tabela 30 – Consumos e Geração Efluentes	105
Tabela 31 – Produção diária de dejetos e a capacidade das unidades de armazenamento	109

Tabela 32 – Quantidade de vezes que esvaziam as unidades	111
Tabela 33 – Fonte de Água.....	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCS	Associação Brasileira de Criadores de Suínos
ABIPECS	Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína
CC	Ciclo Completo
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DF	Distrito Federal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EU	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasília Ambiental
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
ISSO	<i>International Organization for Standardization</i>
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OEMAS	Órgãos de Meio Ambiente dos Estados e do Distrito Federal
PmaisL	Produção mais Limpa
P+L	Produção mais Limpa
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SISMAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SISCAL	Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre
SICON	Sistema Confinado

TIR	Taxa Interna de Retorno
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UPL	Unidade Produtora de Leitões
UT	Unidade de Terminação
VLP	Valor Líquido Presente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Justificativa	19
1.2	Objetivo Geral.....	21
1.3	Objetivos Específicos	21
1.4	Estrutura do Trabalho	21
2	A SUINOCULTURA E O TRATAMENTO DE EFLUENTES	23
2.1	A Suinocultura	23
2.2	Sistemas de Criação de Suínos	27
2.2.1	Sistema Extensivo	27
2.2.2	Sistemas Intensivos	28
2.2.3	Tipos de Criação de Suínos	31
2.2.4	Organização Produtiva da Cadeia Suinícola no Brasil.....	33
2.2.5	Determinação da Produção de Dejetos.....	35
2.3	Métodos de Tratamento de Efluentes	36
2.4	Armazenagem dos Dejetos	38
2.4.1	Esterqueira	39
2.4.2	Bioesterqueiras	40
2.4.3	Biodigestores	40
2.5	Tratamento de Dejetos de Suínos	42
2.5.1	Sistema de Lagoas Naturais.....	45
2.5.2	Sistema EMBRAPA - UFSC.....	46
2.5.3	Compostagem	47
2.6	As Legislações Ambientais Relacionadas à Suinocultura Brasileira.....	48
2.7	Uma Visão Mundial das Legislações Ambientais Relacionadas à Atividade Suinícola	
	54	
3	GESTÃO AMBIENTAL.....	57
3.1	Licenciamento Ambiental.....	59
3.2	Estudos de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.	64

3.3	Gestão Ambiental e Vantagem Competitiva	68
3.4	A Produção Mais Limpa (PmaisL)	72
3.4.1	Fase de Implementação da PmaisL	76
3.4.2	Barreiras para a introdução da PmaisL.....	80
3.4.3	Benefícios advindos da implementação da PmaisL	82
4	METODOLOGIA	85
4.1	Classificação da Pesquisa	85
4.2	Delimitação da Pesquisa	86
4.3	Coleta, Análise e Interpretação dos Dados	87
4.4	Análise dos dados: abordagem quantitativa.....	89
4.5	Análise dos dados: abordagem qualitativa.....	90
5	A SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA (PmaisL).....	93
5.1	O Perfil dos Entrevistados	93
5.2	O Perfil das Propriedades/Empresas Participantes do Estudo	95
5.3	A Produção Mais Limpa na Suinocultura do Distrito Federal: técnicas e ações praticadas para gestão ambiental	102
5.4	Vantagens e Desvantagens na Utilização de Técnicas de PmaisL	113
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
	REFERÊNCIAS	126
	APÊNDICES	133
	APÊNDICE A – Roteiro das Entrevistas Junto aos Criadores de Suínos	133
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	140
	APÊNDICE C – Solicitação de Autorização para Realização de Pesquisa.....	141

1 INTRODUÇÃO

As preocupações com os problemas ambientais no Brasil vêm sendo discutidas desde as últimas décadas, tendo se acentuado a partir dos anos 1970. Esses problemas possuem diversas fontes causadoras, originárias de vários setores da economia, que geram resíduos das mais variadas formas, como resíduos líquidos, químicos, sólidos, entre outros. O setor suinícola não difere dos demais, gerando, em seu processo produtivo, efluentes que podem impactar diretamente o meio ambiente, principalmente quando descartados incorretamente.

Tal fato contribui para o aumento dos problemas ambientais, uma vez que, nestes resíduos, constituídos principalmente de dejetos que, em grande volume e concentrados em pequenos locais, sob condições ambientais favoráveis, desencadeiam transformações químicas que podem ter como produtos finais gases nocivos e odores. Dentre os gases, pode-se destacar a amônia (NH_4), o sulfeto de hidrogênio (H_2S), o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), que atuam na aceleração do efeito estufa.

Os resíduos de suínos são constituídos em sua maioria por dejetos, principalmente fezes, urina, sendo os demais resíduos compostos por água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pêlos, poeiras e outros materiais decorrentes do processo produtivo.

No arcabouço institucional brasileiro, não existem normas específicas aplicadas ao setor suinícola a nível nacional, havendo apenas legislação a nível de Estado, como e o caso de Santa Catarina, porém, há diversas normas que direta ou indiretamente influenciam a atividade, com destaque para as legislações ambientais e algumas políticas nacionais como a do meio ambiente (PNMA), que apresenta definições desde o que é meio ambiente, poluição, poluidor, até o estabelecimento de alguns instrumentos para redução da degradação do meio ambiente.

O Novo Código Florestal traz diversas definições, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, seguindo alguns princípios, como compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras; a importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população

brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia; a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação; entre outras.

A Lei nº 41 de Setembro de 1989 dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, e dá outras providências, instituindo os princípios, e fixando os objetivos e as normas básicas para proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população (DISTRITO FEDERAL, 1989). Já a Lei 12.651 de Maio de 2012, estabelece as normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal. A Lei 12.651 também é conhecida como Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012).

O ambiente, porém, é mutável ao longo do tempo, como consequência de ações de alguns atores, ou até por mudanças no setor oriundas de novas legislações, normas, mudanças de mercados, entre outras. Pode-se observar que a relação do setor suinícola com o meio ambiente está em pleno processo de mudanças, oriundas de alterações nas normas ou ações dos próprios agentes de forma proativa.

A PNMA traz alguns instrumentos para reduzir a degradação do meio ambiente. Entre estes instrumentos, pode-se destacar o zoneamento ambiental, as avaliações de impacto ambiental, o licenciamento ambiental, entre outros. Além destes instrumentos da PNMA, há diversas metodologias utilizadas nos sistemas produtivos para redução dos impactos ambientais, entre elas a da Produção mais Limpa (PmaisL), que consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de reduzir os riscos para as pessoas e para o meio ambiente. A PmaisL busca eliminar ou reduzir a geração de resíduos na fonte, e não como a maioria das metodologias tradicionais que tratam estes resíduos no final do processo, conhecido como fim-de-tubo (CNTL, 2003b).

Tanto os instrumentos propostos pela PNMA quanto as técnicas utilizadas pela PmaisL podem auxiliar as explorações suinícolas na gestão ambiental do processo produtivo, com destaque para a geração de efluentes. A PmaisL propõe mudanças nos produtos e processos produtivos, a fim de reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados.

A utilização de técnicas de PmaisL pode apresentar várias vantagens ao sistema produtivo, pois a redução de desperdícios, uma melhor utilização dos insumos e matérias-primas, e, conseqüentemente, uma menor geração de resíduos, podem representar vantagens econômicas e competitivas para as unidades produtivas, além destas técnicas contribuírem para uma maior eficiência da gestão ambiental nas explorações suinícolas.

Diante do exposto, as questões que permeiam este estudo são as seguintes: **“Quais as práticas de Produção mais Limpa (PmaisL) adotadas preventivamente ou reativamente pelos criadores de suínos do DF? Quais os problemas enfrentados na adoção dessas práticas, à luz da gestão ambiental? Quais vantagens/oportunidades? E quais as desvantagens/dificuldades?”**

1.1 Justificativa

A produção mundial de carnes estimada para 2013 foi de aproximadamente 308,3 milhões de toneladas, sendo que a produção de carne suína corresponde a mais de um terço desse montante, em torno de 114,6 milhões de toneladas (FAO, 2013). Este número é muito expressivo, fazendo com que a carne suína ocupe o primeiro lugar na preferência da população mundial, tornando-se a proteína animal mais consumida no mundo. A produção brasileira de carne suína em 2013 foi de 3,5 milhões de toneladas, o que corresponde a mais de 3% da produção mundial (ABIPECS, 2013). O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, sendo também o quarto maior exportador.

O consumo de carne suína no Brasil ainda é baixo se comparado aos da União Européia (EU), Estados Unidos (EUA) e China, mas vem aumentando ano após ano. Esse baixo consumo está relacionado principalmente ao preconceito frente à saúde, devido às doenças relacionadas ao “porco¹”, à falta de praticidade dos cortes, que são em geral volumosos e inadequados ao preparo rápido, necessário para acompanhar o dinamismo da vida urbana, e também ao preço elevado do produto (CAL, 2006, *apud* RAIMUNDO & DE ZEN, 2010).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), nos últimos 30 anos o suíno industrializado vem passando por melhorias em sua produção, manejo e genética, que resultaram num produto final de altíssima qualidade. Neste período, a redução da gordura total da carcaça foi de cerca de 30%, e o teor de colesterol caiu mais de 10%. Ressalta-se

¹ Porco, nomenclatura utilizada para animais criados sem nenhum trato cultural, alimentados geralmente com restos de alimentação humana.

também que a carne suína apresenta alto valor nutricional e vitamínico (CAL, 2006, *apud* RAIMUNDO & DE ZEN, 2010).

A suinocultura explorada de forma intensiva produz um grande volume de efluentes. O volume dos efluentes poderá ser determinado de acordo com a disposição das edificações, do sistema de alimentação, dos bebedouros, do sistema de manejo e do sistema de limpeza. O sistema de criação, o estágio de desenvolvimento do suíno, e a quantidade de suínos alojados nas diferentes fases do processo produtivo também influenciam o volume total dos efluentes (DARTORA *et al.*, 1998).

A gestão dos dejetos de suínos pode representar um diferencial na cadeia produtiva, além de manter o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente. Para efetivação das práticas de gestão, é necessária a participação de todos os agentes envolvidos diretamente e indiretamente no processo produtivo, entre eles os criadores, as empresas fornecedoras de insumos, de assistência técnica, entre outros. A difusão de novas tecnologias, técnicas e metodologias podem contribuir para uma maior eficiência no manejo, armazenamento, tratamento e disposição final destes dejetos, trazendo benefícios para os produtores, e principalmente, para o meio ambiente.

Segundo as informações agropecuárias do Distrito Federal de 2013, elaborado pela EMATER-DF/SEAGRI-DF, o rebanho efetivo suíno do DF é de 100.915 cabeças, distribuídos em produtores industriais e de subsistência. Os criadores entrevistado representam quase 80 % do rebanho efetivo do DF. Considerando o potencial poluidor dos dejetos de suínos quando descartados incorretamente, os sistemas intensivos de criação, o quantitativo *suídeo* do DF, o potencial de desenvolvimento da suinocultura no DF, o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente será um determinante da sustentabilidade da cadeia produtiva.

Diante do exposto, justifica-se a realização deste estudo, perante uma lacuna na legislação, e de estudos sobre a Produção mais Limpa na cadeia produtiva de suínos. A identificação das principais práticas de gestão, bem como das técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos criadores de suínos do DF, pode contribuir para a elaboração de um modelo de gestão e de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor, mantendo o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é identificar as técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos produtores de suínos do Distrito Federal, identificando as vantagens e desvantagens na sua utilização, à luz da gestão do meio ambiente.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar as legislações, Federal e do Distrito Federal, que direta ou indiretamente influenciam na atividade suinícola;
- Caracterizar o perfil dos criadores de suínos do DF;
- Identificar as técnicas de Produção mais Limpa utilizadas pelos criadores de suínos do DF;
- Detectar as vantagens e desvantagens na adoção de práticas de Produção mais Limpa nas propriedades produtoras de suínos;
- Verificar possíveis impactos ambientais apontados pelos criadores de suínos, nos casos em que não são utilizadas técnicas de Produção mais Limpa.

1.4 Estrutura do Trabalho

O trabalho foi estruturado em seis seções, sendo a Introdução, quatro capítulos e as Considerações finais. Na introdução são apresentados os seguintes itens: questão problema, justificativa, objetivo geral, objetivos específicos, e estrutura do trabalho.

No capítulo 1 é apresentada a suinocultura, os sistemas de criação de suínos, os métodos de tratamento de efluentes, assim como o armazenamento e tratamento dos dejetos. Também é realizado um apanhado no arcabouço institucional brasileiro e do Distrito Federal sobre a legislação que diretamente ou indiretamente influencia na criação de suínos, além de uma visão mundial das legislações relacionadas à atividade suinícola.

No capítulo 2 apresenta-se o marco teórico utilizado no estudo. Neste capítulo é feita uma definição de gestão ambiental e dos mecanismos utilizados para efetivação da mesma. É apresentada ainda uma definição da gestão ambiental em prol de uma vantagem competitiva, alinhando as práticas produtivas com a conservação do meio ambiente. Finalizando o capítulo, a Produção mais Limpa é conceituada, e as barreiras e benefícios à sua implantação são descritas.

No capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento deste estudo, que se baseou nas teorias abordadas e nas principais ferramentas utilizadas para responder ao

objetivo proposto. Também são listadas todas as fases da pesquisa, assim como o detalhamento de como foi realizada cada uma de suas etapas.

No capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões, extraídos a partir das entrevistas com os criadores de suínos do Distrito Federal que são membros da associação local.

Por último, nas considerações finais, encontram-se as principais conclusões sobre o tema pesquisado, assim como recomendações para futuras pesquisas na área.

2 A SUINOCULTURA E O TRATAMENTO DE EFLUENTES

Neste capítulo apresenta-se o panorama da suinocultura mundial, brasileira e do Distrito federal. Também realiza uma descrição dos principais sistemas de criação de suínos, e dos métodos de armazenamento e tratamento dos dejetos. Finalizando o capítulo realizou-se um levantamento das legislações ambientais relacionadas à suinocultura brasileira e uma visão mundial das legislações ambientais relacionadas à atividade suinícola.

2.1 A Suinocultura

A carne suína representa mais de um terço de toda a produção mundial de carnes, seguida pela carne de frango e a bovina. Os maiores produtores de carne suína são a China, com quase metade da produção mundial, a União Europeia (UE) e os Estados Unidos da América (EUA), com outro terço da produção (FAO, 2013). A carne suína também é a proteína animal mais consumida no mundo. A China, a UE e os EUA, além de serem os maiores produtores, também são os maiores consumidores de carne suína, principalmente devido à população da UE e da China terem tradição de consumo. A participação do Brasil tem crescido em importância no mercado mundial, sendo atualmente o quarto maior produtor e o quarto maior exportador de carne suína (CONAB, 2013).

Segundo a ABIPECS (2013), a produção mundial de carne suína no ano de 2013 foi de 107.514² mil t, onde os maiores produtores são a China, a União Europeia, os EUA, e o Brasil em quarto lugar, com uma produção de 3.370 mil t, como ilustra a Tabela 1.

² Mil t - em equivalente-carcaça.

Tabela 1 – Produção Mundial de Carne Suína
(Mil t - em equivalente-carcaça)

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
China	45.553	46.505	42.878	46.205	48.905	51.070	49.500	52.350	53.800
U. Europeia - 27³	21.676	21.791	22.858	22.596	22.010	22.627	22.953	22.526	22.450
Estados Unidos	9.392	9.559	9.962	10.599	10.442	10.186	10.331	10.555	10.508
Brasil	2.710	2.830	2.990	3.015	3.130	3.195	3.227	3.330	3.370
Rússia	1.735	1.805	1.910	2.060	1.844	1.920	2.000	2.075	2.190
Vietnã	1.602	1.713	1.832	1.850	2.090	2.090	2.130	2.175	2.220
Canadá	1.765	1.748	1.746	1.786	1.788	1.771	1.797	1.840	1.835
Filipinas	1.175	1.215	1.250	1.225	1.246	1.260	1.288	1.310	1.350
Japão	1.245	1.247	1.250	1.249	1.310	1.292	1.267	1.297	1.305
México	1.103	1.109	1.152	1.161	1.162	1.175	1.202	1.239	1.270
Coreia do Sul	1.036	1.000	1.043	1.056	1.062	1.110	837	1.086	1.210
Outros	5.336	5.504	5.714	5.240	5.334	5.492	5.753	5.868	6.006
Total	94.328	95.026	94.585	98.042	100.323	103.188	102.285	105.651	107.514

Fonte: USDA/ABIPECS (2013)

Ao contrário do perfil mundial, o consumo de carne suína no Brasil é inferior ao das carnes de frango e bovina. O consumidor nacional prefere os produtos processados (salames, presuntos, linguiças, cortes temperados, curados e cozidos etc.). Nos últimos anos, o consumo *per capita* de carne suína no Brasil cresceu de 11 para aproximadamente 15 kg/habitante/ano, sendo três vezes menor do que o consumo na UE. A preferência dos consumidores é por produtos industrializados (ABIPECS, 2013).

Este menor consumo no Brasil deve-se às percepções negativas associadas à carne suína, sendo a maioria relacionada a mitos, onde desde a antiguidade a carne suína estava ligada ao aparecimento de enfermidades nos humanos, privando a população humana de um alimento saudável (ZAMBELAN *et al.*, 2003).

Como se pode ver na Tabela 2, a variação da produção mundial de carne suína de 2013 em relação a 2012 apresenta um crescimento, ficando atrás somente da produção de carne de frango. Já com relação ao comércio, a carne de bovina é a que apresenta o maior crescimento comparado ao ano anterior, tendo ocorrido um acréscimo de 4,9% em relação a 2012.

³ Considerou União Europeia com todos os países membros até 2007.

Tabela 2 – Produção e comercialização mundial de carne suína entre 2011 e 2013

	2011	2012	2013	Variação 2013/2012
		Estimativa	f'cast	
	Milhões de toneladas			%
Balanço Mundial				
Produção	298.1	304.1	308.3	1.4
Carne Bovina	67.3	67.4	67.5	0.2
Carne de Frango	102.6	104.9	106.8	1.8
Carne de Suíno	109.2	112.7	114.6	1.7
Carne de Ovinos	13.4	13.4	13.7	1.5
Comércio	29.0	29.7	30.1	1.1
Carne Bovina	7.9	8.1	8.4	4.9
Carne de Aves	12.8	13.1	13.0	-0.4
Carne de Suíno	7.3	7.5	7.4	-2.1
Carne de Ovinos	0.8	0.8	1.0	16.3

Fonte: FAO⁴ (2013). Adaptado pelo autor.

A evolução da suinocultura brasileira se consolidou a partir do melhoramento genético, mas também por uma mudança no sistema de criação dos suínos, onde os produtores passaram a utilizar instalações mais apropriadas, adequação da alimentação e do manejo de acordo com a finalidade da criação. Entre outros avanços, podemos citar o uso de matrizes suínas cruzadas em praticamente toda a suinocultura tecnificada brasileira, proporcionando grandes ganhos de produtividade.

A suinocultura vem apresentando, ao longo dos anos, importante contribuição à economia de alguns estados e do país, por meio da geração de empregos e de riqueza e, ainda, pela participação ativa nos programas de exportação, contribuindo significativamente para o aumento da balança comercial brasileira. O ótimo desenvolvimento da suinocultura brasileira é atribuído à associação de várias tecnologias nas diferentes áreas, indo desde o melhoramento genético, nutrição dos animais, manejo e condições sanitárias. A facilidade de acesso a essas novas tecnologias e às técnicas de manejo está condicionando o setor suinícola à evolução da produtividade (MINAS GERAIS, 2007).

A produção estimada de carne suína no Brasil para o ano de 2013 foi de 3.428,6 mil toneladas, e os cinco principais estados produtores em ordem são Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso, totalizando aproximadamente 2.597,6 mil t, correspondendo a mais de 80% de toda a produção industrial de suínos do país. Outro fato observado na Tabela 3, é a redução da produção da suinocultura de subsistência nos últimos anos.

⁴ Traduzido do original pelo autor.

Tabela 3 – Produção Brasileira de Carne Suína - 2004 A 2013
(Mil Toneladas)

ESTADOS/ ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUÇÃO INDUSTRIAL (MIL TONELADAS)										
SC	586,9	619,0	732,6	754,3	724,3	751,7	737,9	782,1	805,5	790,3
RS	383,3	416,7	465,6	481,4	528,4	585,9	586,1	602,0	620,4	607,9
PR	376,1	389,6	430,8	437,2	444,3	487,9	491,1	529,7	529,7	524,5
MG	213,1	251,8	314,9	335,5	348,1	375,0	397,1	428,0	460,6	467,8
MT	79,1	104,7	111,5	116,2	140,0	152,3	175,0	187,0	214,7	207,1
GO	97,2	108,7	115,1	121,1	127,0	137,6	147,7	156,5	161,4	164,1
SP	171,2	168,1	170,0	176,6	147,0	147,4	156,0	155,7	151,3	149,8
MS	67,4	71,7	68,5	70,2	70,9	80,5	102,1	102,3	109,1	113,1
SUB TOTAL	1.974,3	2.130,4	2.408,8	2.492,4	2.529,9	2.718,3	2.792,9	2.943,3	3.052,7	3.024,5
OUTROS ESTADOS	159,1	116,7	122,0	151,1	154,1	154,4	164,2	176,5	185,7	184,1
TOTAL INDUSTRIAL	2.133	2.247	2.531	2.644	2.684	2.873	2.957	3.120	3.238	3.209
SUBSISTÊNCIA	487,9	462,2	412,3	354,0	342,4	317,3	280,5	278,0	250,0	220,0
BRASIL	2.621,3	2.709,3	2.943,1	2.997,6	3.026,4	3.190,0	3.237,5	3.397,8	3.488,4	3.428,6

Fonte: ABIPECS, SIPS, Sindicatos RS e PR, EMBRAPA (2013). (1) Estimativa.

O Brasil possuía no ano de 2012, segundo a Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, um rebanho efetivo de suínos de 38.795.902 cabeças. O Distrito Federal possuía um rebanho efetivo de suínos de 94.180 suínos, ocupando a 24ª colocação no ranking nacional⁵ dos estados produtores, a frente dos estados do Amazonas, Roraima e Amapá, que ocupam as três últimas colocações.

Segundo as informações agropecuárias do Distrito Federal de 2013, elaboradas pela EMATER-DF/SEAGRI-DF, o rebanho efetivo suíno do DF é de 100.915 cabeças, divididos entre 816 criadores, subdivididos em criadores extensivos/subsistência e criadores industriais.

O número total de criadores de animais, por tipo de criação, pode ser visualizado no Quadro 1. O número de suinocultores totaliza 816 criadores, divididos em suinocultura extensiva/subsistência com 790 criadores, e em suinocultura industrial com 26 criadores (EMATER-DF, 2013). Os criadores entrevistados alojam quase 80 % do efetivo suíno do DF, e é responsável por mais de 90 % da produção industrial de carne suína na região DF e entorno.

⁵ Ranking elaborado pelo próprio autor, com base na Pesquisa Pecuária Municipal – IBGE, 2012.

Quadro 1 – Número de criadores, por tipo de criações e número efetivo de animais

Tipo de Criações	Produtores (n)	Plantel (cabeça)
Bovinocultura	1.776	101.452
Leite	1.158	
Corte	618	
Suinocultura	816	100.915
Extensiva/Subsistência	790	
Industrial	26	
Avicultura	2.585	47.876.408
Extensiva/Subsistência	2.367	
Industrial	218	
Postura	32	
Corte	186	
Caprinocultura	81	2.162
Ovinocultura	256	14.153
Cunicultura	20	2.147
Área inundada (ha)		
Piscicultura	504	80,9
N.º (COLMÉIAS)		
Apicultura	40	611
TOTAL (com repetição)	6.078	

Fonte: Gerência de Programação e Orçamento (GEPRO/CPLAN)/EMATER-DF (2013).

Elaborado pelo autor.

2.2 Sistemas de Criação de Suínos

A atividade suínola é desenvolvida nos sistemas extensivos e intensivos. No sistema extensivo os suínos geralmente são criados a campo, soltos, demandando uma área maior para acomodação dos animais. Já no sistema intensivo, os animais são agrupados em pequenas áreas, com cuidados mais intensivos, principalmente com manejo e alimentação.

2.2.1 Sistema Extensivo

No sistema extensivo os animais passam todo o ciclo produtivo a campo, desde a cobertura até o abate. Segundo Sobestiansky *et al.*, (1998), esse sistema é caracterizado por explorações primitivas, sem utilização de tecnologias adequadas, e, conseqüentemente, com baixa produtividade. Essa produção se caracteriza como de subsistência, fundo de quintal, para abastecimento da própria propriedade, sendo que o excedente é comercializado regionalmente.

Segundo Fávero (2003), a criação de suínos pelo sistema extensivo ou soltos, pode coexistir com exploração de florestas adultas (pinhais e coqueirais) ou pomares de árvores adultas e de casca grossa (abacateiros e mangueiras). Na maioria das vezes, a alimentação é à base de resíduos agrícolas ou restos de cozinha, sem conhecimento técnico nutricional para a formulação da alimentação. Para Sarcinelli *et al.*, (2007), os animais criados no sistema extensivo são rústicos, não possuem controle sanitário, onde os porcos deslocam-se livremente a volta das casas e arredores, chafurdando no lixo e procurando, por si mesmos, a maior parte dos alimentos. Na maior parte das vezes os alimentos por eles obtidos são complementados com os restos de cozinha ou desperdícios agrícolas.

As raças locais são as mais usadas neste sistema, pois elas são mais tolerantes aos alimentos de baixa qualidade e tem uma maior resistência às doenças. As principais limitações na criação a solta são os altos índices de perda na ninhada e baixos índices de crescimento, pois os porcos mantidos num sistema livre não crescem com rapidez, porque despedem muita energia na busca de alimentos. A contaminação por vermes é também um problema importante, que resulta nos baixos índices de crescimento (SARCINELLI *et al.*, 2007).

De acordo com Zanella e Zanella (1988), a manutenção de suínos ao ar livre é uma prática antiga e que vem sendo retomada nos últimos anos, pois diminui o custo inicial com instalações, além de incorporar os dejetos diretamente ao solo.

A produção de subsistência é uma forma de cultura extrativista, sendo que todos os animais de diferentes idades permanecem juntos numa mesma área e disputam entre si o mesmo alimento (DALLA COSTA *et al.*, 2002). Segundo esses mesmos autores, no Brasil, este sistema é bastante usado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente por criadores que nunca receberam nenhuma orientação técnica.

2.2.2 Sistemas Intensivos

Serão apresentados quatro sistemas intensivos de produção e suas características: sistema de criação misto ou semiconfinado, sistema confinado (SISCON), sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL), e Sistema de Produção de Suínos em Cama Sobreposta (*DEEP BEDDING*).

2.2.2.1 Sistema de Criação Misto ou Semiconfinado

Este sistema utiliza piquetes em algumas fases e confinamento para outras. Os suínos recebem alimentação à vontade durante a fase de crescimento e depois passam a ter uma

alimentação controlada, visando uma determinada produção de carcaça. Desprezando o valor da terra, este sistema apresenta custos maiores que o SISCAL e menores que o confinado (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998).

2.2.2.2 *Sistema Confinado (SISCON)*

Todo o processo produtivo no SISCON é realizado sobre piso e cobertura. Utiliza mecanização na alimentação e limpeza, apresentando redução de custos com mão de obra, e maiores investimentos iniciais, quando comparado ao sistema de criação misto (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998).

Carvalho e Viana (2011) caracterizam o SISCON como um sistema de produção intensivo que busca atingir o máximo de ganho de peso em espaço de tempo mínimo. Os animais são confinados em espaço reduzido e possuem rações específicas para cada fase, além de assistência técnica e mão de obra especializada.

Edward e Zanella (1996) ressaltam que a criação intensiva de suínos apresenta, apesar de altamente tecnificada e com alta produção, alguns aspectos problemáticos relacionados ao bem-estar animal, ao alto custo inicial de instalação e à grande quantidade de efluentes produzidos.

2.2.2.3 *Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL)*

Este sistema é caracterizado pela manutenção dos suínos em piquetes com boa cobertura vegetal, nas fases de reprodução, maternidade e creche em piquetes, cercados com fios ou telas de arames eletrificados – através de eletrificadores de correntes alternadas. Apresenta baixo custo de implantação e manutenção, número reduzido de edificações, facilidade na implantação e na produção, mobilidade das instalações e redução no uso de medicamentos. As fases de crescimento e terminação (25 a 100 kg de peso vivo) ocorrem no sistema confinado (DALLA COSTA, 1998).

O SISCAL apresenta algumas limitações, não devendo ser instalado em terrenos com declividade superior a 20 %, dando-se preferência a solos com boa capacidade de drenagem.

Segundo Dalla Costa (1998), o SISCAL é viável, pois o desempenho das matrizes e das leitegadas⁶ apresentam resultados semelhantes ou superiores aos suínos mantidos no sistema confinado.

⁶ Conjunto dos leitões, que nasceram de um só parto.

Segundo Figueiredo *et al.*, (2002), citado por Gomes (2011), a cobertura vegetal desempenha um importante papel no equilíbrio do meio ambiente, protegendo o solo do impacto das gotas de chuva, dos raios solares e do pisoteio animal, entre outros fatores, pois os animais apresentam tendência de seguir sempre os mesmos caminhos. As áreas próximas dos bebedouros, cabanas, sombras e cercas são as que mais degradam, em função do pisoteio contínuo dos suínos. Para manutenção da cobertura vegetal são necessários alguns procedimentos, conforme relata Dalla Costa (2002): os suínos devem ser colocados nos piquetes somente quando a pastagem estiver totalmente formada, e os equipamentos devem ser distribuídos pelo piquete, além de alterar as posições destes, o que permite a melhor utilização dos equipamentos pelos animais e diminui o impacto localizado dentro dos piquetes; deve-se usar cabanas, comedouros e sombreadores leves para facilitar a mudança, e trocá-los de local, sempre que se observar sinais e pisoteio, e fazer rotação de piquetes. Segundo o autor, o sistema deve ser implantado sobre gramíneas resistentes ao pisoteio, de baixa exigência em insumos, de alta agressividade, estoloníferas e de propagação por muda ou semente.

O SISCAL é o mais econômico dos sistemas citados, devido aos seus menores custos de implantação e produção, constituindo-se numa boa opção para os suinocultores que irão iniciar uma criação de suínos e não querem ou não podem fazer um investimento inicial muito grande; também é indicado para aqueles que têm sua criação instalada e que, para aproveitar o preço bom dos suínos em determinadas épocas, querem aumentar sua produção (DALLA COSTA, 1998).

2.2.2.4 Sistema de Produção de Suínos em Cama Sobreposta (*DEEP BEDDING*)

O sistema de criação sobre leito de maravalha (*Deep bedding*), também caracterizado como um sistema de criação confinado, constitui-se num sistema de produção de suínos em leito formado por maravalha ou outro material (serragem, palha, casca de arroz, sabugo triturado de milho), onde os dejetos são misturados ao substrato do leito, submetido ao processo de compostagem dentro da própria edificação (OLIVEIRA, 2001a).

Este sistema exige um modelo de edificação totalmente aberto nas laterais, para facilitar a ventilação, sendo o piso constituído por terra compactada. Como o processo de compostagem é aeróbio, são reduzidas as emissões de amônia (NH_3) e odores, bem como ocorre à evaporação da fração líquida contida nos dejetos (DIESEL *et al.*, 2002).

A criação de suínos sobre cama composta por maravalha ou outros materiais torna mais rápida a decomposição dos dejetos por esta ser aeróbica. Permite a criação dos animais em ambientes com maior ventilação e melhor conforto aos animais, além de ser uma prática de baixo custo que minimiza a liberação de maus odores. No entanto, cuidados sanitários são necessários, uma vez que a cama permite o acúmulo e a multiplicação de micobactérias (DIESEL *et al.*, 2002). Segundo o mesmo autor, há outras vantagens na utilização deste sistema de criação, como o melhor aproveitamento da cama como fertilizante agrícola, devido à concentração de nutrientes e a redução quase total da água contida nos dejetos.

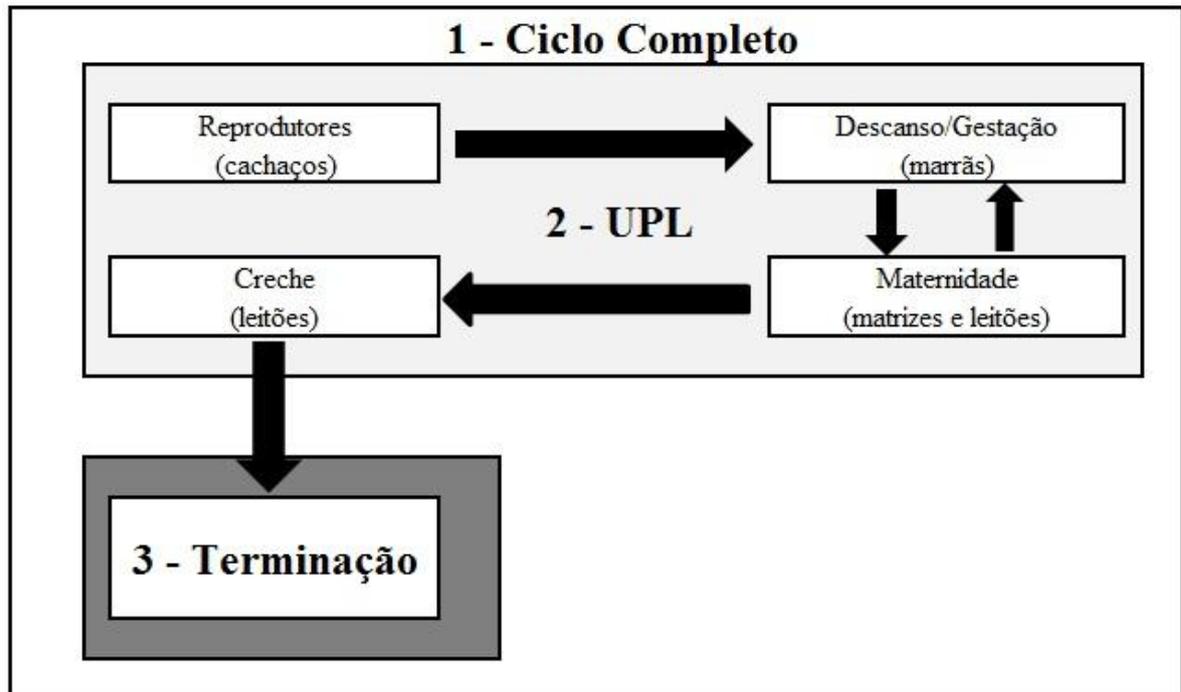
As desvantagens estão associadas ao maior consumo de água no verão, maior cuidado e necessidade de ventilação nas edificações, disponibilidade do substrato, que servirá de cama e, principalmente aspectos sanitários relacionados com a ocorrência de infecções por micobactérias (*Mycobacterium avium - intracellulare* MAI).

2.2.3 Tipos de Criação de Suínos

Além dos sistemas de criação extensivo e intensivo, a suinocultura também pode ser classificada quanto ao tipo ou finalidade da produção. A produção de suínos pode ser classificada em algumas especialidades de acordo com a finalidade produtiva, entre elas temos; produção de ciclo completo (CC), unidade de produção de leitões (UPL), unidade de terminação (UT) ou terminação (T), e produção de reprodutores, como ilustra a Figura 1.

O CC abrange todas as fases de produção e tem por produto o suíno terminado, com local para alojamentos dos reprodutores (cachaços); as matrizes (marrãs), à espera do cio, e as que já foram cobertas pelo reprodutor ou inseminadas ficam na área de descanso/gestação; na maternidade ficam as matrizes prestes a parir, e as leitegadas até o desmame, que ocorre por volta dos 21 dias. Após o desmame as matrizes retornam à área de descanso e se inicia o ciclo novamente; Nas creches, a leitegada permanece até os 61 dias. Após esta fase, os leitões vão para as baias de crescimento e terminação, onde permanecem dos 61 dias em diante, até estarem prontos para o abate, ao atingirem aproximadamente 100 quilos. O ciclo completo de produção geralmente é de 165 dias.

Figura 1 – Tipos de Criação de Suínos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas unidades de produção de leitões (UPL), que envolve a fase de reprodução e tem por produto final os leitões – estes podem ser leitões desmamados ou leitões para terminação, ficando a terminação para os produtores seguintes. Os leitões saem das UPLs logo após o desmame com aproximadamente 21 dias, e vão para recria e posterior terminação, ou podem sair por volta dos 61 dias e irem direto para terminação.

As unidades de terminação (UT) ou terminação (T), que envolve somente a fase de terminação, recebem os leitões das UPLs, os conduzindo para terminação e tendo por produto final o suíno terminado destinado ao abate. Nas UTs os suínos ficam por um período de 45 a 90 dias até serem encaminhados ao abate (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998). Em outras palavras, a terminação nada mais é que a engorda dos animais para o abate.

A produção de reprodutores visa obter futuros reprodutores machos e fêmeas (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998). A produção de reprodutores é realizada em estabelecimentos certificados para esta finalidade, sendo as Granjas de Reprodutores Suídeos Certificada (GRSC), certificadas pelo MAPA, onde são criados ou mantidos suídeos para a comercialização ou distribuição, cujo produto final seja destinado à reprodução (MAPA, 2002). Estes *suídeos* podem ser machos ou fêmeas, futuros reprodutores, e podem ser criados em uma unidade de CC. As granjas de reprodutores com dois sítios de produção deverão

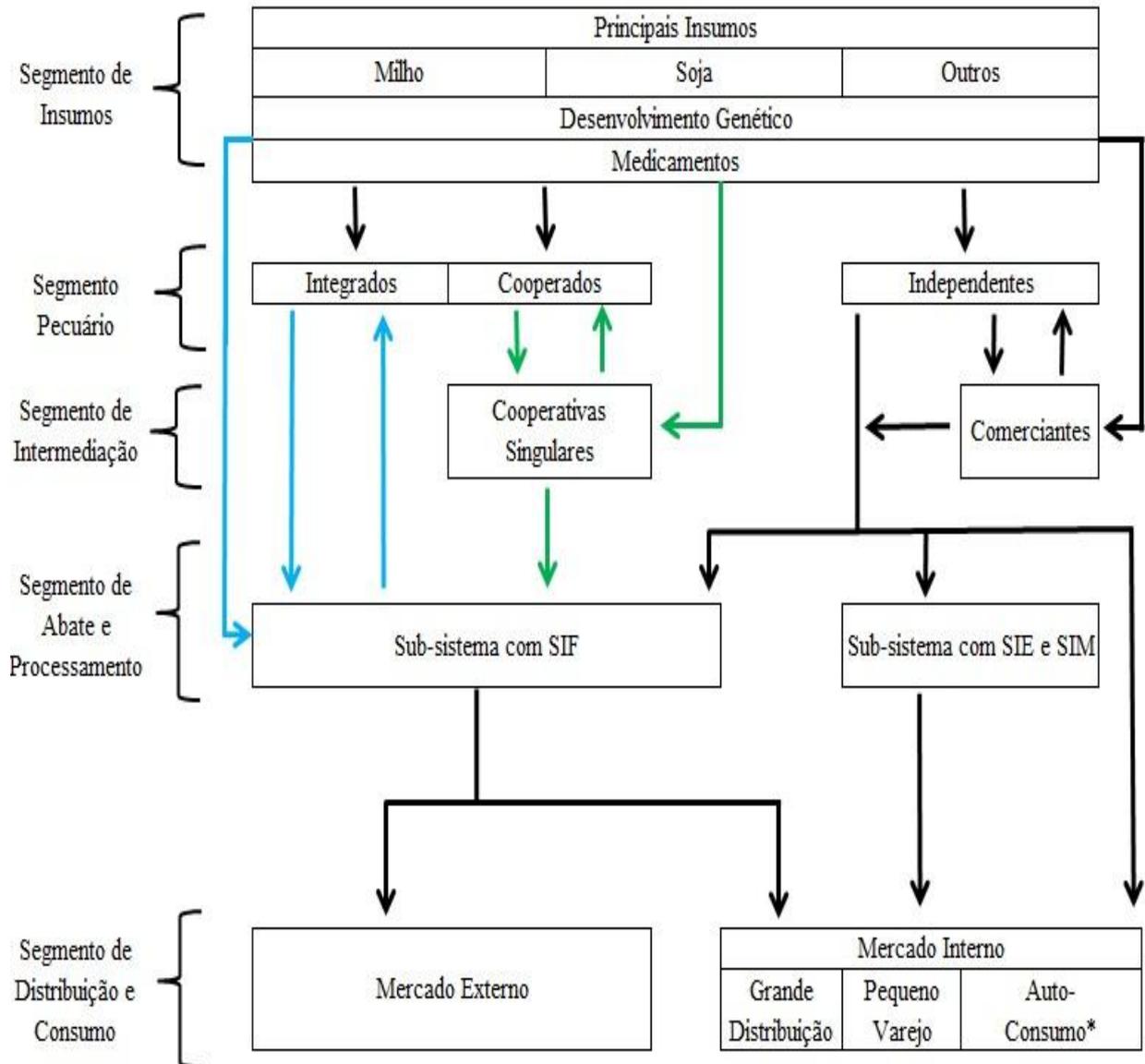
cumprir, em ambos os sítios, todos os requisitos exigidos para certificação, independente se os sítios estão localizados na mesma propriedade ou não.

Segundo Gomes *et al.*, (1992), o sistema de granja produtora de reprodutores, também conhecido como granjas núcleo, trabalha com animais de raça pura, realizando cruzamento entre elas, visando o aprimoramento das mesmas, e abastecendo as chamadas “granjas multiplicadoras”. Em tais granjas, é feito o cruzamento entre as raças puras provenientes das granjas núcleos, objetivando um melhor aproveitamento do vigor híbrido. Os resultados desses cruzamentos são então passados aos suinocultores comerciais.

2.2.4 Organização Produtiva da Cadeia Suinícola no Brasil

A cadeia agroindustrial da suinocultura constitui, juntamente com a cadeia da avicultura, uma das mais avançadas do complexo agroindustrial brasileiro (LOPES, 1997). Para uma melhor visualização, esquema representativo é reproduzido na Figura 2.

Figura 2 – Cadeia Produtiva da Suinocultura no Brasil

**Legenda**

- transações coordenadas por contratos de integração ou programas de fomento das agroindústrias.
- transações coordenadas por contratos de integração ou programas de fomento das cooperativas.
- outras transações.

* Para facilitar uma representação sintética, o auto-consumo aparece apenas entre os suinocultores independentes, mas os valores apresentados referem-se a todos os suinocultores.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Miele (2006).

Do ponto de vista da organização produtiva da cadeia, o setor de suínos no Brasil divide-se em dois grupos principais: sistema de produção integrado e sistema de produção independente. A primeira forma de organização é coordenada por uma agroindústria processadora de carne suína ou por cooperativas de produtores. Nesse sistema, as agroindústrias fornecem aos produtores (integrados) ração, animais, medicamentos e assistência técnica, cabendo ao suinocultor os investimentos e manutenção em instalações, a mão-de-obra e as despesas com energia, água e manejo dos dejetos (MIELE, 2006). Meira *et al.*, (2003) complementam que a atividade principal do integrado é o manejo do processo produtivo, neste caso, dos suínos destinados à terminação para posterior abate.

Para Meira *et al.*, (2003), o produtor independente é definido como aquele que desenvolve as atividade de produção de forma isolada, utilizando a coordenação via mercado para adquirir insumos e comercializar seus produtos. Outra característica dos produtores independentes é que na maioria dos casos estes possuem outra atividade, ou a suinocultura não é a atividade principal da propriedade.

2.2.5 Determinação da Produção de Dejetos

Os dejetos de suínos descartados de maneira incorreta ou sem nenhum tratamento poderão provocar impactos negativos sobre o meio ambiente, devido ao seu alto potencial poluidor. Segundo Dartora *et al.*, (1998), as características e o volume total de dejetos de suínos produzido por uma exploração, poderão ser determinados de acordo com a disposição das edificações, do sistema de alimentação, dos bebedouros, do sistema de manejo e do sistema de limpeza. Considerando esses aspectos, deve-se prever a instalação de bebedouros adequados, aquisição de equipamentos de limpeza de baixa vazão e alta pressão, construções de sistemas que escoem a água de desperdício dos bebedouros e de limpeza para sumidouros, evitem a entrada da água do telhado e das enxurradas nas calhas e esterqueiras.

A quantidade total de dejetos produzido por um suíno em determinada fase do seu desenvolvimento é um dado fundamental para o planejamento das instalações de coleta e estocagem, assim como para a definição dos equipamentos a serem utilizados para o transporte e distribuição do mesmo na lavoura. As quantidades de fezes e urina são afetadas por fatores zootécnicos (tamanho, sexo, raça e atividade), ambientais (temperatura e umidade) e dietéticos (digestibilidade, conteúdo de fibra e proteína) (DARTORA *et al.* 1998).

A Tabela 4 apresenta a produção diária de dejetos de acordo com a categoria dos suínos.

Tabela 4 – 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 a 100 Kg	2,30	4,90	7,00
Matrizes Gestação	3,60	11,00	16,00
Matrizes Lactação + Leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na Creche	0,35	0,95	1,40
Média	2,35	5,80	8,60

Fonte: Adaptado de Oliveira (1993).

Segundo Dartora *et al.*, (1998), para determinar a quantidade de dejetos produzidos numa criação, deverá-se levar em consideração o número de suínos presentes nas diferentes fases produtivas ou elaborando a composição do rebanho, conforme a capacidade de alojamento da instalação e cronograma de produção. A quantidade de dejetos produzida diariamente em uma unidade produtiva, também pode ser determinada em função do sistema de criação, conforme ilustra Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de dejetos produzida por dia por sistema de criação

Tipo de sistema produção	Quantidade diária de dejetos
Ciclo completo	85 litros/matriz
Unidade produção leitões (UPL)	45 litros/matriz
Terminação	9,0 litros/cabeça

Fonte: Dartora *et al.*, (1998).

2.3 Métodos de Tratamento de Efluentes

O problema de como descartar os resíduos provenientes da atual suinocultura moderna já está na pauta das questões ambientais, devido ao seu alto potencial de contaminação dos lençóis de águas superficiais que abastecem as propriedades rurais e os centros urbanos, quando descartados incorretamente.

Segundo Diesel *et al.*, (2002), a principal causa da poluição é o descarte dos dejetos, sem os devidos tratamentos, diretamente nos cursos de água, o que acarreta em desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, e a disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos.

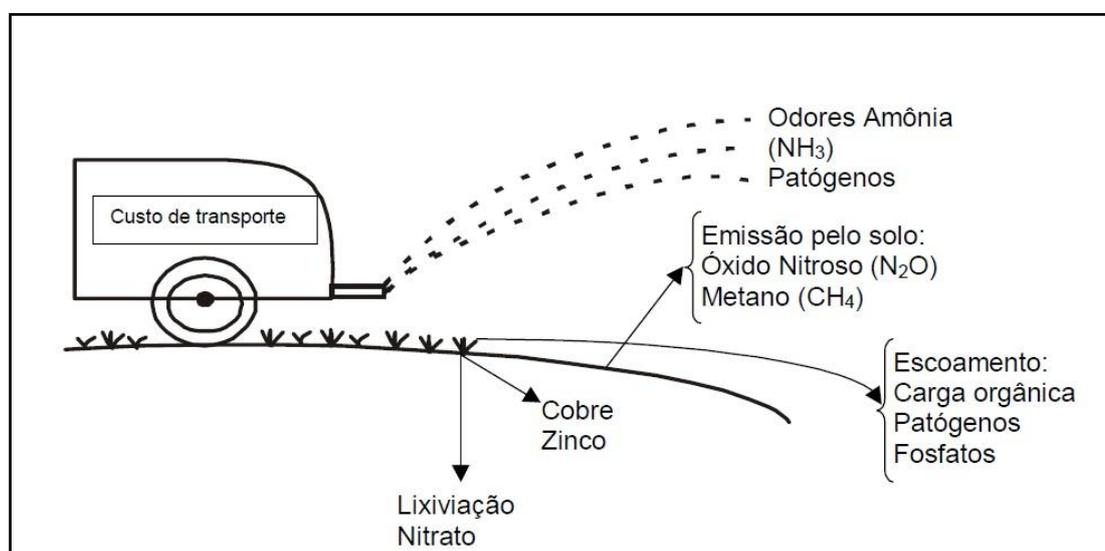
Os resíduos de suínos são constituídos principalmente por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pêlos, poeiras e outros

materiais decorrentes do processo criatório (KONZEN, 1983). Nitratos e bactérias são os componentes que afetam a qualidade da água subterrânea (DIESEL *et al.*, 2002).

O esterco líquido dos suínos contém matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre e outros elementos incluídos nas dietas dos animais.

Segundo Oliveira (2001b), a principal preocupação em relação ao descarte incorreto dos efluentes gerados nas explorações suinícolas é com o meio ambiente, pois na maior parte dos casos o destino dos dejetos será a fertilização agrícola, que pode gerar um risco de poluição ambiental se não respeitar as técnicas de aplicação. Na Figura 3, o autor demonstra os principais problemas ambientais que a aplicação de dejetos de suínos como fertilizante agrícola realizada de maneira incorreta. Além dos problemas decorrentes do descarte incorreto, há outros fatores que corroboram para o aumento do impacto negativo sobre o meio ambiente, entre eles Belli Filho *et al.*, (1997) *apud* Araujo (2007) relatam a falta de formação de pessoal, orientação técnica aos produtores e a ineficiência na fiscalização governamental.

Figura 3 – Principais problemas a serem resolvidos no manejo dos dejetos de suínos.



Fonte: Oliveira (2001b).

A gestão dos efluentes atualmente é realidade em qualquer exploração de suínos. Há diversos processos de tratamento de efluentes provenientes das explorações suinícolas. A escolha do processo irá depender de alguns fatores, como características do dejetos e do local, operação e recursos financeiros, necessidade de mão de obra, área disponível, operacionalidade do sistema, entre outros. O mais importante é que deverá atender à legislação ambiental vigente (DIESEL *et al.*, 2002).

Não existe um sistema que atenda a todas as situações, cada sistema tem suas vantagens e desvantagens, que devem ser consideradas quando da implantação de um projeto. A quantificação mais aproximada da produção real de dejetos na criação de suínos constitui um fator básico no estabelecimento da estrutura de estocagem e aproveitamento dos mesmos (DIESEL *et al.*, 2002).

2.4 Armazenagem dos Dejetos

No tratamento dos dejetos, o armazenamento representa uma das principais fases, e muitas vezes é confundido como tratamento, pois, segundo Diesel *et al.*, (2002), muitas formas de armazenamento não promovem nenhuma ação no sentido de tratamento. Esta fase envolve diversas atividades logísticas, como deslocar esses dejetos desde a unidade de produção até o local de armazenamento para realizar o tratamento, a capacidade da unidade de armazenamento, o fluxo de informações, entre outras.

Diesel *et al.*, (2002) conceituam o termo armazenagem de dejetos, como depósitos adequados para armazenar os dejetos por tempo determinado, com o objetivo de fermentar a biomassa e reduzir os patógenos dos mesmos. Os mesmos autores ressaltam que 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.

O armazenamento deve ser realizado em um tanque e deve durar o tempo necessário para realizar o tratamento e destinação dos dejetos. Para realizar o tratamento completo, recomenda-se que os dejetos fiquem repousando no mínimo 120 dias para estabilizarem a carga orgânica (SCHULTZ, 2007).

Segundo Konzen (1983), os dejetos de suínos são manejados de duas formas, uma sólida com drenagem da parte líquida, e outra líquida, com a inclusão da água desperdiçada e proveniente da higienização. Cada forma depende de alguns fatores como a estrutura da criação, o perfil do criador, entre outras.

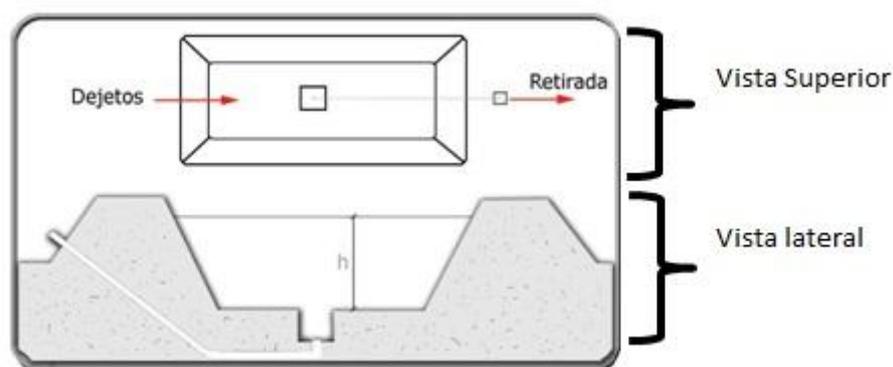
Entre as diversas alternativas utilizadas para o armazenamento dos dejetos de suínos, as mais utilizadas são a esterqueira, a bioesterqueira e o biodigestor. A principal prática de armazenamento de dejetos adotada pela suinocultura brasileira é de armazenar os dejetos em lagoas ou tanques e posteriormente aplicar em pastagens ou lavouras como fertilizante do solo. Porém, em muitos casos, dependendo do volume de aplicação, o solo não consegue mais

absorver e reciclar essa demanda, que muitas vezes supera a recomendação dos órgãos ambientais fiscalizadores (KUNZ *et al.*, 2009, *apud* VIVAN, 2010).

2.4.1 Esterqueira

É um depósito que tem por objetivo captar o volume de dejetos líquidos produzidos num sistema de criação, durante um determinado período de tempo (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, como ilustra a Figura 4 (DIESEL *et al.*, 2002).

Figura 4 – Esterqueira



Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz, 2003.

As esterqueiras podem ser construídas de alvenaria, pedras, solo cimento ou lona PVC especial. Nas laterais e no fundo da esterqueira deve ser feita uma drenagem das águas da chuva para evitar a pressão que ocorre nela quando o depósito estiver vazio. O depósito deve ser dimensionado em função do número de animais e do tempo de armazenamento dos dejetos.

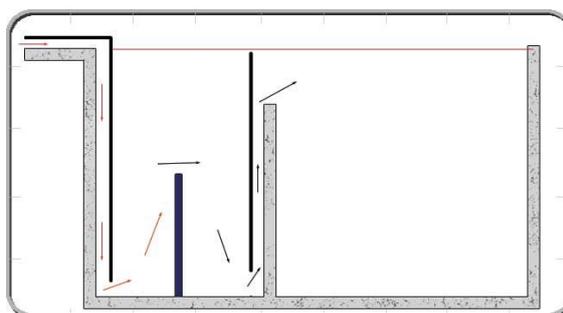
Segundo Kunz *et al.*, (2004), os dejetos podem ser armazenados em estruturas de fácil construção como esterqueiras, onde ocorre a fermentação anaeróbica da matéria orgânica, permitindo a aplicação do resíduo no solo. Os autores citam que o uso de esterqueiras é bastante comum, por serem de fácil construção.

A principal vantagem da esterqueira é a facilidade de construção, além de permitir a fermentação do dejetos e o seu melhor aproveitamento como fertilizante. Seu custo é aproximadamente 20% menor do que a bioesterqueira. Sua desvantagem é que nesse processo não ocorre separação de fases e o dejetos fica mais concentrado, exigindo maiores áreas para sua disposição final como fertilizante (DIESEL *et al.*, 2002).

2.4.2 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, como podemos ver na Figura 5. Surgiu a partir dos biodigestores, pois a câmara de fermentação é semelhante a um biodigestor, porém sem campânula (DIESEL *et al.*, 2002).

Figura 5 – Bioesterqueira



Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz, 2003.

As bioesterqueiras realizam o processamento dos dejetos na forma de digestão anaeróbica, com alimentação e descarga contínuas. Pode ser construída de diferentes materiais, com tijolos, blocos de cimento ou pedras, com diferentes formas, que seguem as recomendações da esterqueira convencional.

O depósito deve ser dimensionado para um período mínimo de 120 dias de estocagem. O material a ser utilizado para fertilização nas áreas de lavouras é aquele localizado no depósito.

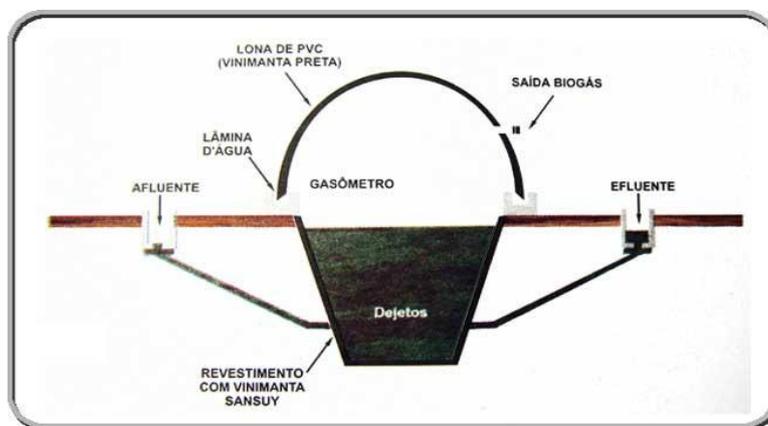
A principal vantagem é que este processo reduz a carga orgânica do dejetos, bem como melhora a qualidade do esterco a ser distribuído na lavoura. Outras vantagens, segundo Perdomo *et al.*, (2003), são a facilidade operacional e baixo custo de implantação. Como desvantagem, o custo é aproximadamente 20% superior à esterqueira, além do aumento do custo de armazenagem, transporte e distribuição em função do aproveitamento integral dos dejetos.

2.4.3 Biodigestores

São câmaras que realizam a fermentação anaeróbia da matéria orgânica produzindo biogás e biofertilizante. O processo da digestão anaeróbia consiste na transformação de compostos orgânicos complexos em substâncias mais simples, como metano e dióxido de carbono, através da ação combinada de diferentes microrganismos 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 (DIESEL *et al.*, 2002). Na Figura 6, podemos ver o fluxo de funcionamento de um biodigestor.

Figura 6 – Biodigestor com Gasômetro de PVC



Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz, 2003.

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 (DIESEL *et al.*, 2002).

Para Nogueira (1986) *apud* Zanin *et al.*, (2010):

A biodigestão anaeróbica proporciona diversas vantagens, que se tornam mais ou menos interessantes sob cada ponto de vista. [...] podem ser citados os seguintes benefícios: produção de gás combustível, controle e poluição das águas, controle dos odores, preservação do valor fertilizante do resíduo e remoção ou eliminação dos agentes patogênicos da matéria orgânica (NOGUEIRA, 1986, *apud* ZANIN *et al.*, 2010).

No meio rural os biodigestores podem atender quase que totalmente às necessidades energéticas básicas, tais como: cozimento, iluminação e geração de energia elétrica para diversos fins.

Biofertilizante é o efluente resultante da fermentação anaeróbia da matéria orgânica, na ausência de oxigênio, por um determinado período de tempo. Esse efluente após o tratamento pode ser utilizado como adubo para o solo. A utilização do biofertilizante dependerá do nível de nutrientes do solo, pois o excesso de nutrientes pode elevar o nível de

acidez do solo. Por isso, a aplicação deste efluente como adubo deverá obedecer a uma análise de solos.

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.

Este processo apresenta algumas vantagens como fornecimento de combustível no meio rural através do biogás e adubo através do biofertilizante; valorização dos dejetos para uso agrônômico; redução do poder poluente e do nível de patógenos; e exigência de menor tempo de retenção hidráulica e de área em comparação com outros sistemas anaeróbios.

Entre as desvantagens do processo de fermentação anaeróbia, tem-se que é lento porque depende das bactérias metanogênicas cuja velocidade de crescimento é lenta, o que se reflete num tempo longo de retenção dos sólidos; necessidade de homogeneização dos dejetos para garantir a eficiência do sistema.

Segundo Zanin *et al.*, (2010), a implantação de um biodigestor exige a construção de uma estrutura para o funcionamento do mesmo. Os custos envolvem os reservatórios de biogás limpo, conjuntos de limpeza do biogás e a mão de obra. Além disso, é preciso adquirir os seguintes equipamentos: os secadores do biogás, as tubulações, compressores, entre outros.

Em um estudo sobre a viabilidade de implantação de um biodigestor, Zanin *et al.*, (2010), demonstram que o investimento é viável do ponto de vista financeiro. Apesar de alto investimento inicial, o retorno com o passar dos anos demonstra a viabilidade do processo. No caso do estudo, a principal fonte de receita era o biogás, que era adquirido por um frigorífico localizado nas proximidades da propriedade. Mas há diversos ganhos em uma propriedade comum, onde se pode utilizar o biogás na geração de energia elétrica, que poderá gerar receitas com a comercialização do excedente com a companhia elétrica, com os biofertilizantes, atendendo a recomendações técnicas, podendo economizar com fertilizantes químicos.

2.5 Tratamento de Dejetos de Suínos

Oliveira (2001b) define tratamento dos dejetos de suínos como um conjunto de ações de transformação por diferentes meios (físico-químico e biológico), com a finalidade de modificar sua composição química e consistência física. A modificação da composição química do substrato tratado é realizada pela eliminação ou transformação de certos

elementos (N orgânico transformado em N amoniacal) e a modificação da consistência física na prática consiste em aumentar a concentração em elementos nutritivos (N⁷, P⁸, K⁹) em uma ou outra fase de tratamentos dos dejetos.

O mesmo autor ressalta que devido à complexidade físico-química do substrato proveniente das suinoculturas, a diversidade de situações existentes e da situação técnico-econômica dos diferentes produtores o importante é dispor em matéria de técnicas de tratamento de uma larga gama de soluções técnicas, pois cada caso deve ser tratado isoladamente.

Os principais sistemas de tratamento de dejetos de suínos, segundo Perdomo *et al.*, (2003), são o tratamento preliminar, o tratamento primário, o tratamento secundário, e o tratamento terciário.

O tratamento preliminar tem o objetivo de remover as partículas grosseiras (granulometria maiores que 0,25 mm) em suspensão nos dejetos através de processos físicos ou químicos. Peneiras estáticas e vibratórias, caixas de areia para remoção de sólidos sedimentáveis (areia e farelo) e caixas de separação de materiais insolúveis como óleos e gorduras, pertencem a esta classe.

O tratamento primário tem o objetivo de remover os sólidos em suspensão através de equipamentos com tempo maior que o dos tratamentos preliminares (decantação primária, flotação, filtração) ou de precipitantes químicos.

O tratamento preliminar e o primário podem ser considerados processos físicos de tratamentos, onde os resíduos passam por um ou mais processos físicos, onde se realiza a separação das fases sólida e líquida. Segundo Diesel *et al.*, (2002), a separação de fases poderá ser efetuada por processos de decantação, centrifugação, peneiramento e/ou prensagem, e a desidratação da parte líquida por vento, ar forçado ou ar aquecido. A separação entre as fases sólidas e líquidas poderá minimizar os custos de implantação do tratamento. Segundo Oliveira (2001b), a separação de fase dos dejetos líquido aumenta a concentração de nutrientes por volume na fase sólida viabilizando o uso como fertilizante orgânico, além de reduzir os custos de tratamento da fase líquido, e da distribuição.

⁷ N – Nitrogênio

⁸ P – Fósforo

⁹ K – Potássio

A separação dos dejetos em fases (sólido/líquido) geralmente é realizada por decantação ou por peneiras. Segundo Oliveira (2001b), o decantador é a peça chave do sistema de tratamento de dejetos, sendo que sua função é separar as fases sólidas e líquidas. O decantador de palhetas é um dos mais eficientes e adequados para os pequenos e médios criadores, face ao baixo custo e facilidade de construção e operação. A sua presença aumenta a vida útil das lagoas e esterqueiras, e reduz a presença de maus odores.

A capacidade de remoção dos sólidos por peneiras (3 a 10% para as estáticas e 40% nas vibratórias) é menor do que a remoção obtida em decantadores. A eficiência da centrifugação é de 1 a 2% de sólidos totais na fase líquida e de 20 a 25% na fase sólida, com 75 a 80% de eficiência (BELLI, CASTILHOS, 1990, *apud* OLIVEIRA, 2001b).

A partir do tratamento secundário começam os processos biológicos, onde ocorre a degradação biológica do dejetos por micro-organismos aeróbios e anaeróbios, resultando em um material estável e isento de organismos patogênicos. Nos dejetos com características sólidas é possível fazer o tratamento biológico através dos processos de compostagem, enquanto em dejetos fluídos pode-se executar os processos de lagoas de estabilização (DIESEL *et al.*, 2002).

O tratamento secundário têm o objetivo de remover os sólidos dissolvidos, a exemplo da matéria orgânica e dos sólidos suspensos muito finos.

Os processos biológicos de remoção utilizados classificam-se em aeróbicos e anaeróbicos. Nos processos aeróbicos utiliza-se microrganismos que necessitam de oxigênio continuamente durante o processo. O oxigênio geralmente é fornecido através de aeradores ou pela circulação de líquido em meio filtrante. Já o processo anaeróbico utiliza micro-organismos que não necessitam de oxigênio livre no meio e é empregado em dejetos com alta carga orgânica. Biodigestores, lagoas anaeróbicas e fossas sépticas são os exemplos mais conhecidos.

Os principais métodos de tratamento de resíduos provenientes da suinocultura costumam combinar processos físicos e biológicos de tratamentos.

O tratamento terciário objetiva a remoção final da matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e de outros elementos que ainda persistiram nas etapas anteriores. De uma forma geral, são utilizados quando os efluentes vão ser drenados para os leitos dos rios, lagos e represas ou para reutilização da água. Como exemplos, temos os filtros biológicos, lagoas de polimento, fitodepuração, e carvão ativado (DIESEL *et al.*, 2002).

Segundo Diesel *et al.*, (2002) a escolha do método de tratamento dos dejetos irá depender de algumas características da granja, como o sistema de produção. A estimativa da quantidade de esterco produzida por cada suíno e a avaliação dos efluentes através de parâmetros como o conteúdo de sólidos totais, sólidos voláteis e o teor de nutrientes presentes nos dejetos, são fundamentais para escolher a tecnologia de tratamento ideal para o produtor.

2.5.1 Sistema de Lagoas Naturais

Segundo Oliveira (2001b), o tratamento do efluente líquido pode ser eficientemente tratado com a utilização de lagoas anaeróbias, facultativas e de aguapé ligadas em séries. As lagoas são dimensionadas de acordo com a carga orgânica e o tempo de retenção hidráulico do material. Devem ser revestidas com material específico com a finalidade de evitar o contato com o lençol freático ou águas subterrâneas. As lagoas se dividem em anaeróbias, aeróbias, facultativas interligadas ligadas em série (ABCS, 2011).

As lagoas anaeróbias são lagoas profundas (>2,5m) e tem como objetivo principal, a remoção da carga orgânica (carbonácea) e coliformes fecais, mas também apresentam boa eficiência de remoção de fósforo. Seu dimensionamento deve ser feito em função da carga orgânica (DBO¹⁰) e do tempo de retenção hidráulica.

As lagoas facultativas têm como objetivo a remoção de nutrientes (especialmente nitrogênio e fósforo) e auxílio ao processo de remoção da carga orgânica e dos coliformes fecais. São lagoas rasas (1 m) e, de modo semelhante às facultativas, são dimensionadas de acordo com a carga orgânica e tempo de retenção hidráulica.

As lagoas de aguapé também podem ser uma boa opção para a remoção de nutriente (N e P). Elas podem ser dimensionadas à semelhança das facultativas. Sua eficiência é boa no verão, mas decai no inverno em função da desaceleração do crescimento vegetativo das plantas.

Oliveira (2001b) ressalta que a combinação de sistemas de separação de fases com processos biológicos de tratamento, pode valorizar o uso dos dejetos, facilitar o manejo e reduzir os custos de armazenagem, tratamento e transporte.

Segundo o mesmo autor, um pré-tratamento, com uso de separadores de fase (decantadores ou peneiras), além de valorizar os dejetos do ponto de vista de adubação

¹⁰ Demanda Bioquímica de Oxigênio.

orgânica (aumenta a concentração de nutrientes por volume), reduz os custos de tratamento, armazenamento e distribuição. Dentre os processos biológicos de tratamento, cabe destaque para a utilização de lagoas naturais pela sua eficiência, facilidade de operação e baixos custos, embora apresente como desvantagem a exigência de grandes áreas.

Segundo Vivan (2010), o uso de lagoas de estabilização como alternativa para tratamento de dejetos de suínos se dá principalmente por ser uma alternativa de baixo custo e que não exige maiores cuidados operacionais. Araujo (2010) ressalta entre outras vantagens da recomendação de utilização de lagoas de estabilização o fato de que são facilmente adaptadas às condições geográficas e climáticas locais, e podem ser utilizadas para volumes maiores de dejetos, como é o caso de médias propriedades, além de vantagens econômicas, facilidade de operação, não exigindo pessoal técnico especializado.

2.5.2 Sistema EMBRAPA - UFSC¹¹

Este sistema combina a utilização de um decantador de palhetas e lagoas de tratamento. O decantador de palhetas é parte fundamental do sistema e serve para separar as fases. Sua área é calculada em função da quantidade diária de dejetos produzidos na granja.

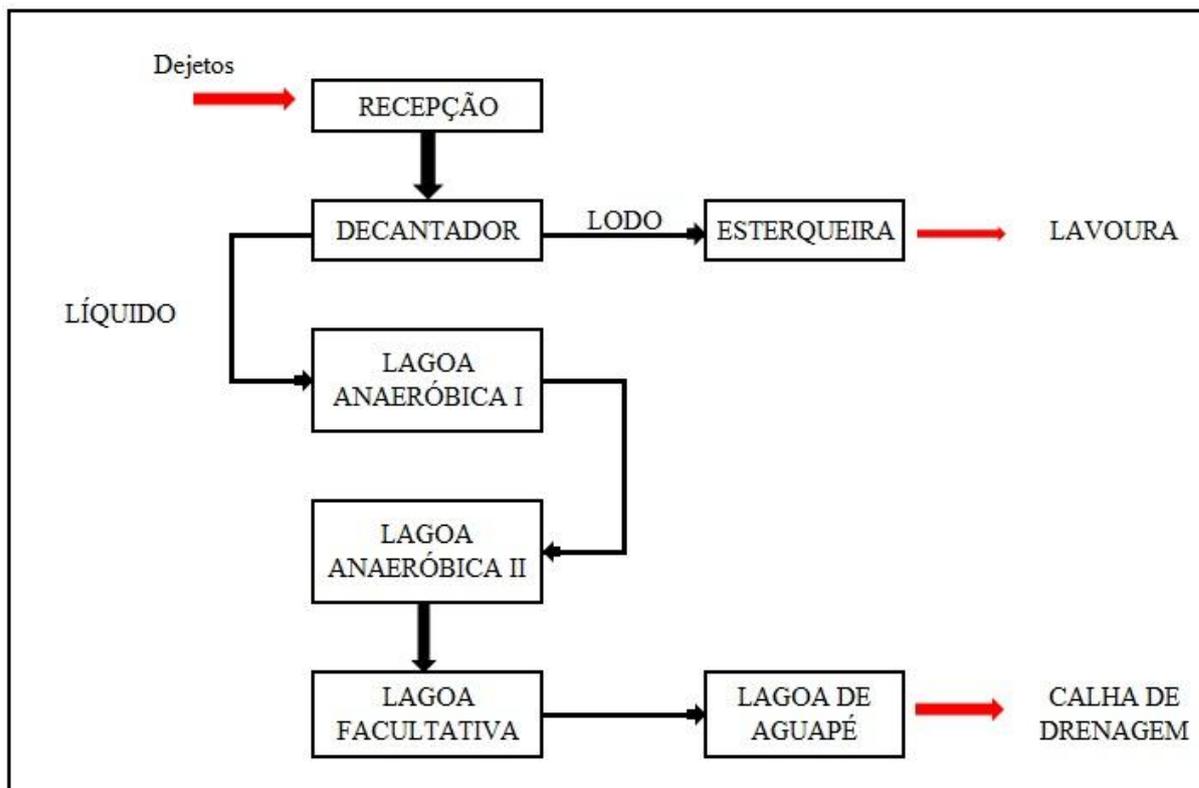
O processo de separação de fases remove aproximadamente 50% do material sólido dos dejetos, representando um volume de cerca de 10 a 15% do total de líquidos produzidos na granja.

O tratamento é realizado através de três tipos de lagoas, ligadas em série, como ilustra a Figura 7. Destas, duas são anaeróbias, uma facultativa e a outra de aguapé. As lagoas têm o objetivo de remover a carga orgânica, nutrientes e os patógenos indesejáveis e deixar o efluente líquido de acordo com a legislação ambiental.

Entre as vantagens deste sistema está a permissão de adequar e maximizar a utilização dos dejetos como fertilizante, de acordo com a realidade de cada propriedade e tratar o excesso de efluentes visando atender aos parâmetros da legislação ambiental. Além disso reduz os custos de armazenagem e distribuição, e aumenta a concentração de NPK por unidade de volume para uso agrícola, removendo 98% da carga orgânica poluente e 99% dos coliformes fecais.

¹¹ UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Figura 7 – Sistema Embrapa/UFSC



Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz, 2003. Adaptado pelo autor.

As desvantagens são o custo relativamente elevado para implantação do sistema e a exigência de áreas adequadas para a construção das lagoas.

Oliveira (2001b) ressalta que a combinação de diferentes processos ligados em série, como ocorre no sistema desenvolvido pela EMBRAPA/UFSC, apresenta excelente eficiência de remoção de poluentes, além de valorizar o uso agrônômico dos mesmos a custos razoáveis.

2.5.3 Compostagem

A compostagem dos resíduos da suinocultura é uma prática que vem crescendo principalmente entre os criadores de suínos na Europa. Esta técnica foi desenvolvida principalmente para a agricultura biológica para evitar ou suprimir o uso de fertilizantes minerais. Atualmente ela vem sendo cada vez mais empregada pelos suinocultores localizados em zonas geográficas cujas águas estão fortemente poluídas por nitrato (MAZÉ *et al.*, 1999, *apud* OLIVEIRA, 2001b) em que por determinação da legislação torna-se impossível à ampliação de novas criações.

Compostagem pode ser definido como o 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 o

objetivo de reutilização deste composto como fertilizante. Para Oliveira (2001b), a compostagem é um processo de oxidação biológica aeróbia e controlada da matéria orgânica, produzindo CO₂, calor e um resíduo estabilizado denominado de composto.

O processo de compostagem não é automático, pois se trata de um processo biológico, que é afetado por fatores que podem influenciar a sua atividade microbológica, por isso esses fatores devem ser controlados, tornando-se necessário dar e manter as condições do meio para que essa atividade ocorra bem (PAIVA, 2002).

A criação de suínos no sistema de cama sobreposta (Deep Bedding), segundo Oliveira (2001b) constitui uma alternativa de manejo onde os dejetos sofrem compostagem "*in situ*" (OLIVEIRA, 1999, *apud* OLIVEIRA, 2001b), visando a redução dos riscos de poluição (ar, água e solo) e viabilização econômica do uso como adubo orgânico. A grande vantagem do sistema de criação de suínos sobre cama é que a compostagem desenvolvida permite evaporar quase a totalidade da fração de água contida nos dejetos.

Este processo apresenta vantagem de gerar um adubo orgânico que, além de fornecer nutrientes às plantas, promove melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. E a principal desvantagem é que o processo requer monitoramento para se obter um bom composto orgânico.

Estes compostos orgânicos, quando utilizados como fertilizantes de solo, trazem ganhos econômicos ao produtor rural, sem comprometer a qualidade do solo e do meio ambiente. Entretanto, segundo Oliveira (2001b), é necessária a elaboração de um plano técnico de manejo e adubação, considerando a composição química dos dejetos, a área a ser utilizada, a fertilidade e tipo de solo e as exigências da cultura a ser implantada.

Segundo Oliveira (2001b), o destino final dos dejetos de suínos, na maioria dos casos, é o seu aproveitamento como fertilizante em lavoura, pastagens, pomares e reflorestamento. Porém, sua viabilidade econômica é dependente da concentração de nutrientes existentes nos resíduos.

2.6 As Legislações Ambientais Relacionadas à Suinocultura Brasileira

As preocupações com o meio ambiente, nos dias atuais, estão presentes em todos os setores da economia. A relação das atividades desenvolvidas pelo homem e os recursos naturais irá definir o futuro do planeta, e a harmonia entre o homem e o meio ambiente é que irá definir a sustentabilidade das atividades ao longo do tempo. As preocupações com o meio

ambiente vêm ganhando os holofotes cada vez mais nos dias atuais. Todas as mudanças de imediato causam impacto por mudarem o *status quo*.

Segundo Palhares (2007), essas mudanças podem ocorrer de duas formas, sendo de curto prazo e de médio a longo prazo. Para a efetivação das mudanças de curto prazo, é necessário estabelecer parâmetros de qualidade e conservação ambiental que garantam a harmonia entre o ambiente e a atividade em questão, neste caso a suinocultura. Geralmente estes parâmetros se dão por meio de regras e normas, integrando a área técnica e a legal, a fim de apoiar o desenvolvimento da suinocultura com equilíbrio ambiental.

E as mudanças de médio e longo prazo somente serão conseguidas pela implementação de um profundo processo de aprendizagem, ressaltando a importância dos recursos naturais para suinocultura, e a escassez destes irá provocar limitações na atividade (PALHARES, 2007). O mesmo autor ressalta que é menos oneroso educar os agentes do que exigir adequações nas unidades produtivas.

A suinocultura, reconhecida como atividade com alto potencial poluidor, não possui em nível nacional uma legislação específica aplicável ao setor, apesar de o conjunto de normas ambientais brasileiras serem consideradas em termos técnicos e jurídicos, um dos mais avançados do mundo. O que existe são normas e recomendações que interferem na produção da atividade. Os principais pontos abordados são os que dizem respeito à localização das instalações, à emissão de efluentes líquidos e ao destino final dos dejetos (HADLICH, 2004, *apud* ALVES, 2007).

Entre as legislações que são aplicadas aos resíduos sólidos, temos a Lei 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e a Lei 11.445 de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento. As demais legislações e normas geralmente estão voltadas ao impacto ambiental da atividade, com destaque para algumas resoluções do CONAMA¹², do IBAMA, os Códigos de Florestas e das Águas, e legislações estaduais e distritais. A própria Constituição Federal, em seu sexto capítulo aborda a temática meio ambiente, onde no Art. 225, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

¹² Conselho Nacional do Meio Ambiente

Mesmo não havendo nenhuma legislação específica para tratar dos resíduos sólidos e líquidos provenientes da exploração suinícola, as normas, principalmente dos órgãos ambientais se atentam para esse fator, com resoluções que determinam atividades desde normas para construção das suinoculturas, distância de mananciais hídricos, indo até o licenciamento ambiental. Outra legislação que exerce influência na suinocultura é a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938 de 1981.

A PNMA tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendendo, entre outros princípios, à racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981).

A PNMA faz algumas definições importantes:

- I. Meio ambiente: o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- II. Degradação da qualidade ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente;
- III. Poluição: a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: [...] e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
- IV. Poluidor: a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;
- V. Recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Há também alguns instrumentos utilizados pela PNMA, definidos no Art. 9º, entre eles:

- I. O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II. O zoneamento ambiental;
- III. A avaliação de impactos ambientais;
- IV. O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V. Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

- VI. A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- VII. O sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII. O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX. As penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.
- X. A instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- XI. A garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII. O Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.
- XIII. Instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Segundo Palhares (2008), a avaliação do impacto ambiental é matéria constitucional, prevista no Art. 225, § 1º, Inciso IV da Constituição Federal de 1988, que determina a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a instalação no país de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

As normas e critérios relacionados ao licenciamento ambiental são instituídas pelo CONAMA e, segundo Palhares (2008), devido à necessidade de se estabelecerem definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental, este órgão publicou a Resolução nº 01 de 1986, que condiciona o licenciamento ambiental de determinadas atividades modificadoras do meio ambiente à elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental/EIA/RIMA.

Considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, em 1997 foi instituída pelo CONAMA a Resolução nº 237, que, segundo Palhares (2008), regulamentou, em normas gerais, as competências para o licenciamento nas esferas federal, estadual e distrital, as etapas do procedimento de licenciamento, entre outros fatores a serem observados pelos empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental.

No âmbito federal o CONAMA é o órgão responsável pelo estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento ambiental. Já no DF compete à Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia tal função, ficando na atualidade sob a responsabilidade do Instituto Brasília Ambiental - IBRAM.

A Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA, e alterações posteriores, dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dão outras providências. Essa mesma Resolução em seu Art. 3º ressalta que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, também exerce influência nas atividades suinícolas. Esta lei está baseada nos seguintes fundamentos: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

A Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, institui o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelecendo as normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos (BRASIL, 2012).

O Código Florestal brasileiro predetermina as distâncias mínimas de mananciais hídricos, onde a distância varia de acordo com a largura do rio. Essa mesma norma também rege as questões de preservação ao longo dos cursos d' água, das nascentes, encostas e topos de morros.

Outro marco importante na evolução da legislação ambiental brasileira veio em 1998, através da Lei nº 9605, a Lei dos Crimes Ambientais, que levou a condição de crime quaisquer condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes, e considerado crime ambiental (BRASIL, 1998).

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora também é considerado crime ambiental (BRASIL, 1998). Fato este que pode ser ocasionado caso os resíduos provenientes da atividade suinícola sejam descartados de maneira incorreta, e acumulados em grandes concentrações.

No artigo 33 a Lei dos Crimes Ambientais reza que provocar, pela emissão de efluentes ou carregamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras, é considerado crime ambiental contra a fauna. Com penalidades de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Também se considera crime ambiental os danos causados pelo lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, no seu artigo 54 (BRASIL, 1998). Como é o caso do descarte dos dejetos da atividade suinícola descartados sem os devidos tratamentos. Com penalidade de reclusão, de um a quatro anos, e multa de acordo com o crime. Também incorre penalidade caso o infrator deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

O Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934, institui o Código de Águas do Brasil, onde o mesmo faz diversas definições e regulamentações sobre o uso da água para os mais diversos fins. No Art. 109, o referido código rege que a ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros.

Art. 110. Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que, além da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.

Art. 111. Se os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigirem, e mediante expressa autorização administrativa, as águas poderão ser inquinadas, mas os agricultores ou industriais deverão providenciar para que as mesmas se purifiquem, por qualquer processo, ou sigam o seu esgoto natural.

Art. 112. Os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações ou os particulares que pelo favor concedido no caso do artigo antecedente, forem lesados.

O atual arcabouço jurídico-institucional do sistema de licenciamento ambiental brasileiro reproduz as experiências, reflexões e sistematização de mais de duas décadas consagradas à gestão de impactos ambientais de obras, atividades e projetos, nos setores público e privado. Sua consolidação, no âmbito das instituições e da sociedade, mantém-se como processo em construção, atento às transformações e demandas sociais e ao resguardo do princípio fundamental do meio ambiente ecologicamente equilibrado como patrimônio público, direito e dever de toda a coletividade (PALHARES, 2008).

Mesmo não havendo regulamentações e normas específicas aplicadas à atividade suinícola, temos que ressaltar seu potencial de poluição, caso os dejetos sejam descartados sem nenhuma forma de tratamento. Ressaltamos também a importância, principalmente das normas ambientais, que mesmo não sendo específicas ou direcionadas para a exploração da suinocultura, indiretamente influenciam as ações tomadas pelos agentes deste sistema. Necessita-se também de mais estudos a respeito do assunto, para poder melhor fundamentar normas a serem aplicadas diretamente ao setor, de forma a viabilizar a implantação das exigências das normas, e conseqüentemente preservar o meio ambiente e desenvolver a atividade economicamente.

2.7 Uma Visão Mundial das Legislações Ambientais Relacionadas à Atividade Suinícola

Neste tópico será listada uma série de normas ambientais adotadas em diversos países relacionadas à suinocultura. Esta listagem tem o objetivo de fazer uma comparação com o arcabouço normativo brasileiro.

Um ponto em comum é que a maioria das normas são novas, ou seja, aplicadas há pouco tempo, com menos de 30 anos, fato este que, segundo Palhares (2007), é um tempo insuficiente para estruturar um órgão fiscalizador e regulador. Segundo o autor, já é uma mudança de cultura produtiva.

Entre as legislações com destaque na Ásia e na Oceania, tem-se a da Nova Zelândia, com o guia de boas práticas para produção animal criado em 1990; em Taiwan os suinocultores são obrigados a tratar os dejetos a partir de determinações legais; na Malásia existe determinação de áreas específicas para criação de suínos, onde o controle da poluição é obrigatório, e há unidades centrais de tratamento de dejetos para os produtores que não possuem área nem recursos para disposição e tratamento dos mesmos (PALHARES, 2007). Segundo este mesmo autor, uma legislação com destaque entre as citadas que poderia ser utilizada no Brasil seria a determinação de áreas para criação de suínos, pois no Brasil a produção não segue nenhuma política de ocupação do espaço geográfico.

Nos EUA existem diversas leis federais que regulam o manejo de resíduos animais, e cada estado possui sua própria legislação, os produtores devem provar, através de projeto, que sua criação não poluirá a água, os resíduos podem ser aplicados no solo. Tendo como referência os conceitos agronômicos, alguns estados estipulam zonas de produção animal, sendo obrigatória nova licença em casos de expansão da criação ou construção de novas instalações (PALHARES, 2007).

Na Europa têm-se algumas normas que regem a criação de suínos na UE, apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Normas aplicadas à criação de suínos na UE

País	Normas
Bélgica	Estipulação dos níveis máximos de N e P a serem aplicados no solo de acordo com a cultura produzida, permissão de aplicação de dejetos de suínos no solo apenas em algumas épocas do ano.
Dinamarca	Exige-se a capacidade de armazenamento de dejetos para 12 meses, e toda aplicação de dejetos como fertilizante deve ser documentada.
França	Deve haver autorização ou licenciamento ambiental, com exigência de distâncias mínimas entre os sistemas de criação e local de armazenamento e tratamento dos dejetos em relação a fontes, poços, estradas e residências, capacidade de armazenamento de dejetos para 4 meses, e a descarga dos efluentes nos corpos d'água e permitida de acordo com padrões estipulados.
Alemanha	Estabelecimento de uma unidade de resíduo (80 kg de N), onde adotaram manejo nutricional para redução da excreção de N.
Reino Unido	Criou-se um código de boas práticas agrícolas para conservação dos recursos hídricos, o referencial para aplicação no solo e o N, tempo de armazenamento de dejetos deve ser de 4 meses.
Holanda	O uso como fertilizante é feito com base em P, toda forma de aplicação de resíduos no solo deve estar documentada, a aplicação só é permitida com incorporação, tem uma cota anual preestabelecida para cada produto para aplicação do resíduo no solo, para ultrapassagens da cota são cobrados taxas, incentivo para manejo nutricional ambientalmente correto, criação de banco de resíduos, entre outras.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em PALHARES (2007).

Conforme ilustra a Tabela 6, as principais normas aplicadas à criação de suínos estão direcionadas a capacidade das unidades de armazenamento, e ao seu uso como fertilizante, devendo, de acordo com as normas de cada país, se estabelecer as quantidades a se aplicar no solo, pautadas na concentração de N ou de P, dependendo do país.

Os sistemas de criação de suínos, os métodos de armazenamento e tratamento de efluentes podem contribuir para a gestão ambiental das explorações de suínos. Os leis e normas também são instrumentos que poderão ser utilizados para a efetivação da gestão ambiental.

3 GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental dos efluentes refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos e ambientais. Também estão relacionados às ações de prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final dos resíduos (SCHALCH, 1999 *apud* BISPO, 2011).

O conceito de gestão está relacionado à elaboração de estratégias, planejamento de ações, com a interação entre as partes envolvidas, articulação entre os agentes, integração e compartilhamento de informações. Diante do exposto, atualmente é comum a utilização de termos como gestão integrada, gestão compartilhada, e até gestão sustentável, os quais enfatizam o planejamento em longo prazo (LOPES, 2007). Segundo Machado (2003), a gestão passou a ser o operador conceitual através do qual se confrontam os objetivos de desenvolvimento econômico e de organização territorial, bem como aqueles relacionados à conservação da natureza ou à manutenção ou recuperação da qualidade ambiental. O mesmo autor ressalta que este conceito pode ser usado de forma ampla e generalizada: gestão ambiental integrada, gestão dos recursos naturais, gestão do equilíbrio natural, gestão do espaço, gestão dos recursos genéticos, gestão integrada dos recursos naturais, gestão integrada das águas, entre outros. Na composição de um modelo de gestão, alguns elementos se tornam indispensáveis, para Shalch (1999), *apud* Bispo (2011), que são:

- Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis desempenhados por cada um e promovendo a articulação entre eles.
- Consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implantação das leis.
- Mecanismo de funcionamento para auto sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento.
- Informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público, quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social.
- Sistema de planejamento integrado, orientando a implantação das políticas públicas para o setor.

A terminologia gestão consiste num termo muito amplo, englobando dentro de uma organização diversos setores, com atividades e serviços exclusivos ou complementares, inter-

relacionados e que agem de forma integrada. A gestão ambiental, segundo Epelbaum (2006), é a parte do sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais. O sistema de gestão ambiental poderá ser composto por vários sistemas de gestão, como a gestão dos resíduos, a gestão das emissões de gases, entre outras.

Nóbrega (2003) considera que a gestão das atividades relacionadas aos resíduos é compreendida das seguintes etapas:

- Geração de resíduos – atividade inicial, na qual se estuda e analisa o valor dos materiais ou resíduos, a quantidade produzida, a composição, as variações semanais, entre outros.
- Pré-coleta – atividade de manipulação, separação e armazenamento na origem dos resíduos sólidos até o local onde serão dispostos para posterior coleta. Essa etapa garante o manuseio dos resíduos em condições higiênicas, colocando-os nos horários determinados e em locais seguros.
- Coleta – compreende o conjunto de operações de carga-transporte-descarga, desde os pontos de coleta até o aterro sanitário.
- Transferência e transporte – compreende todas as atividades, meios e instalações necessárias para transferir os resíduos para lugares afastados dos pontos de geração.
- Tratamento – compreende todos os processos de separação e transformação dos resíduos, passando por uma série de etapas: separação dos resíduos volumosos, separação manual dos componentes, separação magnética e prensagem das matérias para formação dos fardos. Os processos de transformação se empregam para reduzir o volume e o peso dos resíduos e para geração/economia de energia. Os mais conhecidos são a reciclagem, compostagem e incineração.
- Disposição final – destinação última dos resíduos, normalmente para os aterros sanitários, forma de disposição final adequada.

Para Lopes (2003), a gestão dos resíduos pode ser definida como o conjunto de normas e leis relacionadas a estes como o Gerenciamento Integrado de Resíduos, se referindo a todas as operações que envolvem os resíduos, como coleta, transporte, tratamento, disposição final, entre outras.

Lima (2002) afirma que:

Hoje, quando se formula o conceito de gestão ambiental, anuncia-se muito mais do que a simples gerência de bens privados por um terceiro mandato, sem procuração ou representação legal. Primeiro, via de regra, diz de empreendimentos que interessam à vida pública. Por outras tantas, mesmo quando se tratar de avaliação de projetos 'privados' ou de bens particulares, avalia-se seus impactos externalizados, seu interesse coletivo. Em projetos, planos e atividades pautados pelas diretrizes do conceito de desenvolvimento sustentável o emprego do termo gestão deixa a raiz gerir e se acomoda no significado de gestar. Não se restringindo mais à gerência de bens particulares (ou públicos), mas também ao planejamento, à discussão pública, à implantação, ao monitoramento e à avaliação de planos, programas e atividades, isto é, de gestão – da gestão coletiva – de políticas públicas ambientais e de desenvolvimento (LIMA, 2002, p. 4).

Diante do exposto, a gestão vai além da questão ambiental propriamente dita, permeando outras áreas como equilíbrio entre o processo produtivo e a natureza, gestão de urbanização, povoamento, gestão de recursos naturais, indo até o objetivo deste estudo, a gestão dos resíduos sólidos.

Para efetivação da Gestão Ambiental existem alguns mecanismos, como o Licenciamento Ambiental, os Estudos de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, entre outros.

3.1 Licenciamento Ambiental

No Distrito Federal a Lei N° 41 de 13 de setembro de 1989 dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal (DF), e dá outras providências. De modo geral, esta Lei busca fixar os objetivos e as normas para garantir a proteção do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população.

Entre seus objetivos, a Lei N° 41/1989 possibilita a adequação das atividades socioeconômicas rurais e urbanas às imposições do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas naturais, no local onde as mesmas são desenvolvidas; e a preservação e conservação dos recursos renováveis, seu manejo equilibrado e a utilização econômica, racional e criteriosa dos não renováveis; outro objetivo desta Lei se refere à utilização adequada do espaço territorial e dos recursos hídricos para fins urbanos e rurais, mediante uma definição de uso e ocupação, implantação, construção e técnicas ecológicas de manejo, conservação e preservação, bem como o tratamento e disposição final de resíduos e efluentes de qualquer natureza, provenientes tanto do meio urbano, quanto do meio rural.

A Própria Política Ambiental aplicada no DF já ressalta a importância e responsabilização dos agentes pelo tratamento e disposição final dos resíduos e efluentes

gerados pela ocupação do território, bem como no desenvolvimento de atividades econômicas, sendo o caso da suinocultura.

A referida Lei se aplica a diversas atividades, entre elas ao desenvolvimento industrial, às atividades de agricultura, pecuária e silvicultura, entre outras. Cabe ao GDF¹³, no exercício de suas competências constitucionais e legais relacionadas ao meio ambiente, promover ações com finalidade de proteção, conservação, recuperação, reparação, vigilância e melhoria da qualidade ambiental; definir e controlar a ocupação do território, levando em consideração as limitações ecológicas e ambientais; exercer o controle sobre a poluição ambiental; estabelecer as normas para proteção dos mananciais hídricos, ao uso e manejo dos recursos ambientais, bem como fixar normas de automonitoramento, e padrões de emissão e condição de lançamento de resíduos e efluentes de qualquer natureza.

Cabe ao GDF também a concessão de licenças, autorizações e a fixação de limitações administrativas relacionadas ao meio ambiente, além de executar outras medidas essenciais a conquista e a manutenção de melhorias dos níveis de qualidade ambiental.

No seu 13º Artigo, a Lei veda o lançamento no meio ambiente de qualquer forma de matéria, energia, substância ou mistura de substância, em qualquer estado físico, prejudicial ao ar atmosférico, ao solo, ao subsolo, às águas, à fauna e à flora, ou que possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente, inoportuno, ou incômodo ao bem estar público.

Há exigência de estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obras ou atividades classificadas como potencialmente poluidoras que podem causar danos ao meio ambiente, como a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar danos ao meio ambiente, dependerão de licenciamento ambiental para funcionamento, conforme Artigo 16º da Lei Nº 41 de 1989. A avaliação de impacto ambiental e o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras constituem instrumentos preventivos para a execução da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), pois podem identificar, quantificar e minimizar as consequências negativas sobre o meio ambiente, é são regulamentados pela Lei nº 6.938, editada em 31 de agosto de 1981.

¹³ Governo do Distrito Federal.

Segundo Palhares (2008), a licença ambiental pode ser definida como sendo “uma autorização, emitida pelo órgão público competente, concedida ao empreendedor para que exerça o seu direito à livre iniciativa, desde que atendidas as precauções requeridas, a fim de resguardar o direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” (PALHARES, 2008, p.22).

No DF, as atividades industriais, comerciais, de prestação de serviços e outras fontes de qualquer natureza que produzam ou possam produzir qualquer tipo de alteração nas características do meio ambiente ficam sob o controle da Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Art. 14). Segundo Palhares (2008) “as atividades agropecuárias relacionadas à criação de animais, ao cultivo, à irrigação e aos projetos de assentamento e colonização são consideradas potencialmente poluidoras do meio ambiente, sendo, portanto, passíveis de licenciamento ambiental” (PALHARES, 2008, p.23).

Os estabelecimentos enquadrados no Artigo 16º são obrigados a implantar sistemas de tratamento de efluentes e promover todas as demais medidas necessárias para prevenir ou corrigir os inconvenientes e danos decorrentes da poluição. A suinocultura pode provocar impactos ambientais sobre o solo, os recursos hídricos e à saúde pela disposição inadequada dos efluentes gerados.

Segundo Palhares (2008), as licenças são exigidas para empreendimentos e atividades que se enquadrem em pelo menos um dos dois requisitos: utilizam recursos ambientais e/ou são capazes de causar degradação ambiental.

O licenciamento ambiental no DF está dividido em três tipos de licenças, sendo:

- I. Licença Prévia (LP), concedida na fase preliminar de planejamento do empreendimento, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas etapas de localização, instalação e operação;
- II. Licença de Instalação (LI), concedida para autorização do início da implantação, de acordo com as especificações do projeto aprovado;
- III. Licença de Operação (LO), concedida autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, conforme previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

A LO deverá ser renovada anualmente, observada a legislação vigente na época da renovação. A LP poderá não ser concedida, quando a atividade estiver em desacordo com os planos federais e do DF quanto ao uso e ocupação do solo.

Ao interesse da Política Ambiental, a Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, no período de vigência de qualquer uma das licenças acima citadas, poderá determinar auditoria técnica no empreendimento.

Para obtenção do licenciamento de empreendimento ou atividade potencialmente poluidora, o interessado deverá dirigir sua solicitação ao órgão ambiental competente para emitir a licença, podendo ser o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os órgãos de meio ambiente dos Estados e do Distrito Federal (Oemas), ou os órgãos municipais de meio ambiente (Ommas).

Segundo Palhares (2008), o licenciamento envolve as seguintes despesas, todas a cargo do empreendedor:

- contratação da elaboração dos estudos ambientais (EIA, Rima, etc.);
- contratação, se necessário, de empresa de consultoria, para interagir com o órgão ambiental (acompanhando a tramitação do processo de licenciamento), podendo ou não ser a mesma empresa que elaborou o EIA/Rima;
- despesas relativas à realização de reuniões e/ou audiências públicas, caso necessárias;
- despesas com publicações na imprensa de atos relacionados com o processo de licenciamento;
- pagamento da compensação ambiental;
- pagamento das taxas (emissão das licenças e da análise dos estudos e projetos) cobradas pelo órgão licenciador;
- despesas relativas à implementação dos programas ambientais (medidas mitigadoras).

O valor de cada licença, a depender do potencial poluidor e/ou porte do empreendimento, é fixo para cada um dos tipos de licença ambiental (LP, LI, LO), em função da categoria em que o empreendimento se enquadra na classificação do órgão ambiental.

Além das licenças, existe também a Autorização Ambiental – AA, que autoriza a execução de atividades temporárias que mesmo assim são capazes de causar degradação do

meio ambiente se não executadas com zelo e cuidado. Enquadram-se nessa situação, por exemplo, usinas de produção de concreto ou asfalto atreladas à implantação de parcelamentos de solo ou à desativação de postos revendedores de combustíveis (PALHARES, 2008).

Atualmente a execução das políticas ambiental e de recursos hídricos do Distrito Federal, e o controle e fiscalização, com poder de polícia, o manejo dos recursos ambientais e hídricos do DF, bem como toda e qualquer atividade ou empreendimento que cause ou possa causar poluição ou degradação do meio ambiente e dos recursos hídricos, estão sob a responsabilidade do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental (IBRAM), criado pela Lei N° 3.984 de maio de 2007.

O licenciamento ambiental é um instrumento utilizado para gestão ambiental, proposto pela PNMA, e consiste em um procedimento administrativo obrigatório, para empreendimentos que atuam em atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar danos ao meio ambiente. No DF o órgão competente para o licenciamento é o IBRAM.

Segundo a Resolução CONAMA n° 237 de 1997, o Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

A mesma Resolução define Licença Ambiental como um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

No 10º artigo da Resolução n° 237/1997, define as etapas do processo de licenciamento ambiental, sendo as seguintes:

- I. Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

- II. Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;
- III. Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;
- IV. Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- V. Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;
- VI. Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- VII. Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- VIII. Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

3.2 Estudos de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

A Resolução CONAMA nº 237/1997, define Estudos Ambientais como todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

No artigo 3º, a referida Resolução ressalta que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, dependerá de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Na Resolução CONAMA n° 001/86¹⁴, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais.

Esta mesma Resolução no Art. 2º, reza que dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental - EIA e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA¹⁵ em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, entre elas Projetos Agropecuários que contemplem áreas acima de 1.000 ha. ou menores, neste caso, quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental, inclusive nas áreas de proteção ambiental. O EIA deverá atender todas as legislações correlatas, em especial os princípios e objetivos da PNMA, e também deverá obedecer as seguintes diretrizes da Resolução CONAMA n° 001/86:

- I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

¹⁴ Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

¹⁵ A Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, vinculada ao Ministério do Interior, foi extinta pela Lei n° 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, que criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. O IBAMA surgiu da fusão da SEMA com outros órgãos, entre eles o IBDF e a SUDEPE. As atribuições em matéria ambiental são atualmente do Ministério do Meio Ambiente.

- III. Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV. Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

A mesma Resolução em parágrafo único reza que ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual ou distrital competente, ou a SEMA ou, no que couber ao Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

Art. 6º O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

- I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
 - a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
 - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
 - c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.
- II. Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos

prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

- III. Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- IV. Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.
Parágrafo único. Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão estadual competente, ou a SEMA ou quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

Art. 9º O relatório de impacto ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

- I. Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II. A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão de obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- III. A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;
- IV. A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V. A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

- VI. A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- VII. O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- VIII. Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

O Licenciamento Ambiental, os Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, mecanismos utilizados para efetivação da gestão ambiental, executados de forma efetiva poderá proporcionar uma vantagem competitiva às explorações suinícolas.

3.3 Gestão Ambiental e Vantagem Competitiva

No mundo globalizado dos dias atuais, se observa uma intensa competição entre empresas do mundo todo, somada às pressões advindas de concorrentes, clientes e órgãos reguladores, que pressionam as empresas a buscarem soluções inovadoras e que contemplem respeito aos padrões ambientais (FERREIRA, 2012).

Uma vantagem competitiva refere-se à posição ocupada por uma organização no mercado, procedente de estratégias que não podem ser copiadas pelos seus concorrentes e que permitem essa empresa usufruir benefícios duradouros (COYNE, 1986). Segundo Porter (1989), uma tecnologia descoberta por uma empresa para melhorar uma atividade em relação aos seus concorrentes, pode levar a empresa a obter uma vantagem competitiva.

Para Donaire (1994), a forma com que cada empresa lida com a temática ambiental se reflete em diferentes realidades, que conduzem a distintas repercussões a nível interno e a vários arranjos organizacionais para o equacionamento dos problemas relativos à variável ecológica.

Quando uma organização, ou uma empresa ou uma unidade produtiva exploram o meio ambiente, considerado um bem comum, em prol de um benefício privado, podem causar danos ambientais que podem afetar negativamente outros indivíduos que não têm relação com os possíveis geradores dos danos (DIAS, 2011). O mesmo autor ressalta que estes impactos podem constituir custos externos para a empresa ou uma externalidade que pode ser positiva ou negativa. No caso da suinocultura, o descarte incorreto dos efluentes pode causar uma externalidade negativa a terceiros, pois muitos indivíduos que sofreram com os danos causados por este processo não estão diretamente ligados à unidade geradora. Jabbour e

Santos (2006) ressaltam que “as empresas que internalizaram a variável ambiental no âmbito de seus negócios estão conscientes de que alterações em produtos e processos não bastam para uma gestão ambiental efetiva. É necessária uma alteração que contemple a cultura organizacional e as formas estruturais da empresa” (JABBOUR e SANTOS, 2006, p. 181).

Segundo Ferreira (2012), em estudos mais recentes, as regulamentações aparecem ainda como fatores principais para a adesão às estratégias ambientais empresariais. As estratégias das empresas consideradas proativas parecem ser, na verdade, respostas às regulamentações governamentais, pois visam antecipar normas e padrões ou minimizar o risco de a empresa receber qualquer punição. Para Dias (2011) isso ocorre devido à falta de incentivos capazes de induzir as empresas a internalizarem os custos ambientais.

Segundo Epelbaum (2006), em pesquisa realizada pelo BNDS/CNI/Sebrae com 1451 empresas brasileiras de vários segmentos em 1998, sobre as principais razões para se adotar práticas de gestão ambiental, os resultados demonstraram que os fatores mais citados foram “estar em conformidade com a política social da empresa, atender à legislação para licenciamento, atender aos regulamentos ambientais apontados pelos órgãos de fiscalização ambiental, e a melhoria da imagem perante a sociedade. Já a pesquisa da empresa de consultoria SGS-Yardley, efetuada com 500 empresas de cinco países europeus, mostrou que a preocupação com a gestão ambiental está relacionada com a conformidade legal, a valorização das ações, a pressão do consumidores, e a reconhecimento público.

O alinhamento das estratégias à proposta de preservação ambiental é regido, principalmente, como instrumento destinado a promover a adaptação das corporações às mudanças ambientais (FERREIRA, 2012). Segundo este mesmo autor, as estratégias de gestão ambiental das empresas decorrem, principalmente, de pressões normativas e institucionais do ambiente no qual as organizações estão expostas.

Para Hadin (1968) citado por Dias (2011), uma das formas de ação possíveis seria a utilização de leis coercitivas ou mecanismos fiscais que tornem mais barato para o agente contaminador tratar os resíduos antes de fazer o descarte dos mesmos.

Nos mercados competitivos atuais, qualquer ação que uma empresa implemente em busca de uma vantagem competitiva pode mudar as regras da concorrência, e as ações tecnológicas representam a principal maneira de se conseguir essas mudanças (PORTER, 1989). Segundo Porter, qualquer tecnologia utilizada pela empresa pode impactar

significativamente na concorrência, que conseqüentemente afeta a vantagem competitiva do produto ou do processo de produção da empresa.

Há diversos fatores externos que podem levar uma empresa a adotar práticas de gestão voltadas para o meio ambiente, entre eles temos a atuação do Estado, da comunidade local, dos mercados e dos fornecedores.

O Estado se utiliza das normas legais, da regulação formal, junto com suas instituições ambientais e as atividades de controle de contaminação realizadas por estas, limitando a liberdade das empresas para poluir. O principal papel do Estado neste processo é utilizar de instrumentos legais para proteger a saúde das pessoas e o bem comum da sociedade (DIAS, 2011).

As comunidades locais onde estão localizadas as unidades produtivas se tornaram importantes atores em relação aos problemas de contaminação, pois são as primeiras a sofrer com os danos causados pela poluição.

E o papel dos mercados e dos fornecedores também influencia na atuação das empresas, pois, a partir do momento em que estes exigem das unidades produtivas um bom desempenho ambiental, podem fazer com que as unidades produtivas comecem a se utilizar de técnicas que minimizem os danos ao meio ambiente.

Todas as atividades da empresa compreendem alguma tecnologia. A vantagem competitiva pode ser afetada pela tecnologia, se ela exercer um papel significativo na determinação da posição do custo relativo ou da diferenciação (PORTER, 1989). Além de criar vantagens competitivas, as novas tecnologias podem criar novas oportunidades, como no caso do manejo dos dejetos de suínos, que podem originar novos produtos como a energia elétrica, o adubo orgânico, entre outros. No caso da energia elétrica, pode influenciar na redução de custos com insumos, e gerar renda com a comercialização do excedente. E esses outros processos produtivos podem entrar como insumos, reduzindo custos com matéria prima e aumentando a eficiência do processo produtivo, gerando uma vantagem competitiva. O adubo orgânico pode entrar no processo de produção de grãos, reduzindo os custos com adubação química, entre outros.

Além da redução do potencial poluidor, as estratégias e ações voltadas para prevenção e manejo dos resíduos devem gerar alguns benefícios para a unidade produtiva, entre eles a redução de alguns custos de produção e com matérias primas, menores complicações legais com os órgãos ambientais, e até melhorar seu posicionamento no mercado (DIAS, 2011).

Dias (2011) destaca algumas vantagens competitivas com a gestão ambiental, entre elas:

- Com o cumprimento das exigências normativas, há uma melhora no desempenho ambiental da organização, abrindo possibilidade de maior inserção no mercado cada vez mais exigente em termos de desempenho ambiental;
- Com a redução do consumo de recursos energéticos, ocorre a melhoria no processo de gestão ambiental, culminando com a redução de custos de produção;
- Ao tornar mais eficiente o processo de produção, se tem a redução de custos com matérias primas e de consumo de recursos;

Segundo este mesmo autor, o grau de envolvimento de uma organização com as questões ambientais variará em função da importância que a organização dá para a variável ambiental e sua decisão dependerá do ambiente natural externo e próximo à unidade produtiva, dos recursos naturais necessários e do potencial de contaminação ambiental que seu processo produtivo gera. Outros motivos que também afetam o envolvimento da organização com a gestão ambiental mais efetiva se dão pela dificuldade de obtenção de investimentos necessários para implantação ou adaptação de um sistema de gestão no processo produtivo, a falta de conhecimento técnico-científico, e o compromisso da força de trabalho da organização com a ética ambiental.

Para Dias (2011), um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é definido como:

[...] conjunto de responsabilidades organizacionais, procedimentos, processos e meios que se adotam para implantação de uma política ambiental em uma determinada organização ou unidade produtiva. [...] método empregado para levar uma organização a atingir e manter-se em funcionamento de acordo com as normas estabelecidas [...] (DIAS, 2011, p. 104).

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) (2003c), as principais razões para implantação de um SGA são a imposição da globalização por gestão ambiental, os novos parâmetros de competitividade, as eco estratégias para conquista de novos mercados, o crescimento da consciência ecológica da sociedade, e o paradigma do crescimento e desenvolvimento sustentável.

Entre as vantagens da gestão ambiental, o CNTL (2003c) cita o diferencial competitivo, como melhoria da imagem da organização, o aumento da produtividade, a minimização de custos através da redução de desperdícios, a melhoria organizacional, e a

minimização de riscos. Outras vantagens são a possibilidade de certificação da organização com selos verdes, como ISO¹⁶, entre outras. Com relação à ISO, na parte ambiental temos a ISO 14001, que consiste em um conjunto de normas que buscam estabelecer as ferramentas e os sistemas para a administração da parte ambiental das organizações, e que certifica o SGA (DIAS, 2011).

Além dos mecanismos utilizados para efetivação da gestão ambiental, que busca a harmonização entre o ambiente de produção e o meio ambiente, há também técnicas que minimizam ou eliminam a produção de efluentes, que se descartados no meio ambiente de forma incorreta poderão causar diversas externalidades negativas. Entre essas técnicas cita-se a Produção mais Limpa, também conhecida como PmaisL ou P+L.

3.4 A Produção Mais Limpa (PmaisL)

Nos dias atuais, onde a preocupação com o meio ambiente está cada vez mais eminente, utilizar metodologias que eliminem ou minimizem os impactos dos processos produtivos sobre o meio ambiente podem gerar externalidades positivas, sendo que entre essas metodologias pode-se citar a Produção Mais Limpa (PmaisL).

Segundo Araujo (2002), as estratégias ambientais convencionais que buscam atender às exigências ambientais legais deixam de ser vistas como única alternativa para melhorar o desempenho ambiental, além de serem extremamente onerosas para as empresas.

Para Oliveira Filho (2001), a solução tecnológica do tipo *end-of-pipe*¹⁷ corre atrás dos prejuízos ambientais causados por um sistema produtivo, remediando os seus efeitos, mas sem combater as causas que os produziram. Essa solução é limitada e, segundo este mesmo autor, ela reduz, mas não elimina os danos ao meio ambiente. Diferentemente, as tecnologias de PmaisL contemplam mudanças nos produtos e processos produtivos a fim de reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados.

Conforme o CNTL (2000a), a implantação de técnicas de PmaisL em processos produtivos permite a obtenção de soluções que venham a contribuir para a solução definitiva dos problemas ambientais, já que a prioridade da metodologia está baseada na identificação de opções de não geração dos resíduos.

¹⁶ *International Organization for Standardization*, organismo internacional não governamental com sede em Genebra.

¹⁷ Fim-de-tubo, em tradução livre para o português.

A diferença essencial está no fato de que a PmaisL não trata simplesmente do sintoma, mas tenta atingir nas raízes do problema, através dos questionamentos: Por que o resíduo é gerado? Como o resíduo é gerado? Quando o resíduo é gerado?

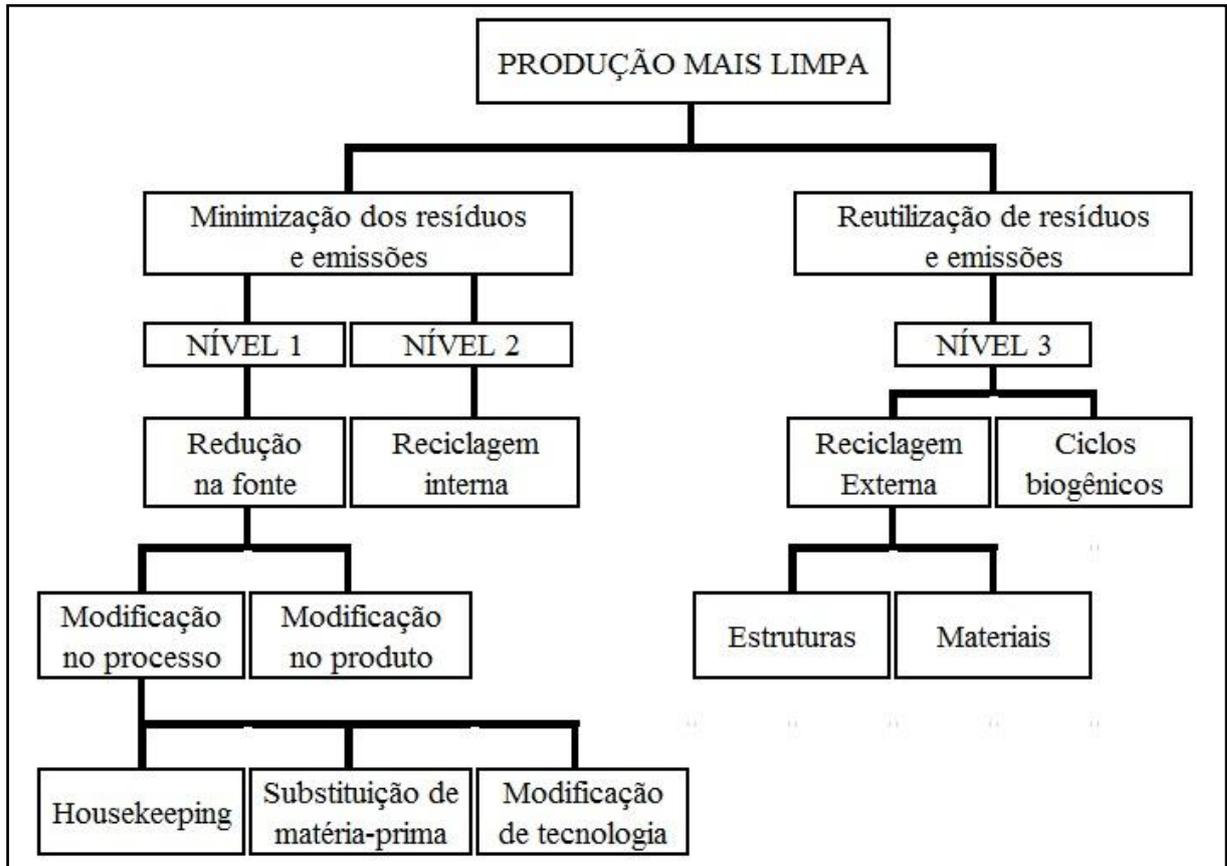
Segundo Gasi e Ferreira (2006), um modelo de produção mais limpa pode contribuir para um desenvolvimento menos predatório e que harmonize os aspectos ambientais com os interesses econômicos.

Segundo o CNTL (2000b), a PmaiL não é apenas um tema ambiental e econômico, mas também um tema social, pois considera que a redução da geração de resíduos em um processo produtivo, muitas vezes, possibilita resolver problemas relacionados à saúde e à segurança ocupacional dos trabalhadores. A PmaisL na suinocultura pode contribuir para a redução da geração de efluentes, e na utilização destes efluentes como insumos em outros processos produtivos, eliminando ou minimizando os danos que poderiam ser causados caso estes fossem descartados incorretamente no meio ambiente.

A implantação de técnicas de PmaisL tem como objetivo principal a eficiência no processo produtivo, sendo medidas em termos de recursos financeiros economizados em relação ao investimento realizado, pois buscam a redução dos custos de produção e de degradação ambiental (CNTL, 2003a). A priorização das oportunidades deverá estar fundamentada em uma escala de prioridades, buscando sempre a prevenção dos resíduos, ou seja, minimizar ou até eliminar os resíduos do processo produtivo (BARBIERE, 2006). A Figura 8 apresenta os níveis de intervenção da PmaisL.

A PmaisL considera a variável ambiental em todos os níveis hierárquicos da organização, desde a alta direção até o sistema operacional, também conhecido como chão de fábrica. E o objetivo é tornar o processo produtivo mais eficiente, gerando mais produtos e menos resíduos. Essa metodologia desconsidera as tecnologias tipo *end-of-pipe* (fim de tubo). Na suinocultura, ações voltadas para a redução dos desperdícios de matéria-prima, insumos e água são ações de redução de resíduos na fonte.

Figura 8 – Níveis de aplicação da produção mais limpa



Fonte: Adaptado de CNTL, 2000c.

Pauli (1996) citado por Araújo (2002) defende que a chave para tornar a produção mais enxuta e limpa, além de torná-la mais produtiva e competitiva, é a prevenção da poluição. Mudanças de paradigma estão ocorrendo nas organizações, onde as tecnologias de controle, limpeza e remediação da poluição, cedem lugar para as que previnem a ocorrência da poluição.

Reduzir custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e acessíveis do ponto de vista econômico, reciclar insumos são mais do que princípios de gestão ambiental, e representam condição de sobrevivência (KRAUSE, 1996, *apud* ARAÚJO, 2002).

A PmaisL, segundo o PNUMA¹⁸ (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de reduzir os riscos para as pessoas e para o meio ambiente. Gasi e Ferreira (2006) conceituam PmaisL como uma “aplicação contínua de

¹⁸ Em inglês UNEP – United Nations Environmental Program.

uma estratégia preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e evitar ou reduzir os danos ao homem e ao ambiente” (GASI, FERREIRA, 2006, p. 56).

Para Dias (2011) a PmaisL pode ser definida também como “um estratégia ambiental, de caráter preventivo, aplicada a processos, produtos e serviços empresariais, que tem como objetivo a utilização eficiente dos recursos e a diminuição de seu impacto negativo no meio ambiente” (DIAS, 2011, p. 146).

Valle (1995), citado por Araújo (2002) ressalta que a estratégia da PmaisL visa prevenir a geração de resíduos, em primeiro lugar, e ainda minimizar o uso de matérias primas. Segundo Araújo (2002), ela busca antecipar-se aos problemas ambientais gerados no processo produtivo, como a geração de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Tem como objetivo maximizar a eficiência produtiva através da otimização do uso de materiais, como consequência, tem-se a redução de cargas poluidoras. Enfim, reconhece que a produção implica em degradação ambiental. Contudo, considera que a prevenção de resíduos é a maneira mais apropriada para reduzir o impacto ambiental.

Para Werner *et al.*, (2009), a PmaisL propõe a aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos à sociedade e ao meio ambiente, além de minimizar os desperdícios, reduzir custos, e alavancar o potencial inovador da organização, visando ganhos de competitividade e a otimização dos processos produtivos.

O foco do PmaisL é a avaliação dos processos produtivos da organização, com o intuito de otimizar o uso das matérias primas, de modo a não gerar ou reduzir a geração de resíduos, minimizando os riscos ambientais e podendo trazer benefícios econômicos para a organização.

Segundo Werner *et al.*, (2009), o aspecto mais importante da PmaisL é que a mesma não requer somente melhoria tecnológica, mas a aplicação de *know-how* e a mudança de atitudes. Esses três fatores reunidos é que fazem o diferencial em relação às outras técnicas ligadas a processos de produção. No processo de mudança de atitude, a organização busca novas abordagens, práticas para tratar sua relação com o meio ambiente, buscando gerar melhores resultados.

A PmaisL se aplica nos processos produtivos, nos produtos e nos serviços (GASI, FERREIRA, 2006). Nos processos produtivos buscam a conservação de matérias-primas e

energia, eliminando matérias tóxicas e reduzindo a quantidade e toxicidade dos resíduos e das emissões. Já nos produtos, reduzem os impactos negativos ao longo dos seus ciclos de vida, desde a extração das matérias-primas e insumos até sua disposição final, sendo, no caso da produção de suínos, a carne na mesa do consumidor. E nos serviços, refere-se à incorporação de preocupações ambientais no planejamento e na entrega dos serviços.

Além dos benefícios econômicos e ambientais, Gasi e Ferreira (2006), citando a Declaração Internacional de Produção Mais Limpa (1998), ressaltam que os benefícios se estendem para as esferas sociais, de segurança e de saúde. Tanto a PmaisL, como outras estratégias preventivas, como a ecoeficiência, produtividade verde e prevenção da poluição, são as opções preferidas.

3.4.1 Fase de Implementação da PmaisL

O CNTL (2003b) ressalta que a pré-sensibilização de uma atividade produtiva para a implantação de um programa de produção mais limpa pode ocorrer de acordo com alguns dos seguintes fatores:

- proatividade no reconhecimento da prevenção como etapa anterior a ações de fim-de-tubo;
- pressões do órgão ambiental para o cumprimento dos padrões ambientais;
- custos na aquisição e manutenção de equipamentos em fim-de-tubo;
- PmaisL como instrumento da busca da melhoria contínua nos sistemas de gestão ambiental;
- identificação e sensibilização através de exemplos setoriais similares;

Para a implementação da PmaisL nas organizações, Gasi e Ferreira (2006) ressaltam que é conveniente sistematizar as ações, por meio da aplicação de um processo metódico para continuamente identificar, avaliar e implementar as oportunidades de melhoria que se apresentem, visando otimizar o desempenho econômico e ambiental da organização.

Segundo o PNUMA¹⁹, um programa de PmaisL caracteriza-se por cinco fases e 20 passos, que resumidamente podem ser descritos no Quadro 2.

Segundo Gasi e Ferreira (2006), não existe uma metodologia definitiva para implementação da PmaisL, mas sim uma metodologia que pode ser adaptada na prática de forma simples. No Quadro 2 será descrita a metodologia completa de implantação de um programa de PmaisL segundo CNTL (2003b).

¹⁹ PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

Quadro 2 – A implementação da Produção Mais Limpa

FASES	AÇÕES	PASSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	RESPONSABILIDADES/TAREFAS
1 - PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO	Nesta fase, o mais importante é convencer o empresário, a gerência e os funcionários a respeito dos benefícios da PmaisL. Pois sem o comprometimento dos agentes, não haverá ação, e muito menos resultados.	1 – Obter compromisso e envolvimento da gerência	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar o comprometimento da corporação • Estabelecer e reforçar os objetivos da PmaisL a longo prazo; • Ter autoridade para implementar as mudanças;
		2 – Definir uma equipe do projeto (ECOTIME)	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e rever as práticas atuais (conhecimento); • Desenvolver e avaliar as mudanças (criatividade); • Implementar e manter as mudanças (autoridade); • Realizar e/ou supervisionar a avaliação; • Assegurar a continuidade das atividades de PmaisL;
		3 – Estabelecer objetivos/metasp	<ul style="list-style-type: none"> • Definir os objetivos de curto prazo; • Definir os objetivos de longo prazo; • Estabelecer as metas e os critérios para avaliação; • Fazer o planejamento do programa de execução;
		4 – Barreiras e soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as barreiras; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principais barreiras (Atitudes predominantes, Falta de informação, Barreiras organizacionais, Barreiras econômicas, Barreiras técnicas, – Barreiras sistêmicas, e Barreiras governamentais). • Identificar soluções às barreiras <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recomendações de soluções (Medidas organizacionais, Medidas sistemáticas, Medidas técnicas, Medidas econômicas, Medidas de atitude, Soluções para o governo e agências externas).
2 - PRÉ-AVALIAÇÃO	Selecionar o foco para a fase de avaliação	5 – Desenvolver o fluxograma do processo	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver os fluxogramas dos processo produtivos; • Coletar informações documentadas;
		6 – Avaliar as entradas e saídas	<ul style="list-style-type: none"> • Mapear as entradas e saídas;
		7 – Selecionar o foco da avaliação de PmaisL	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar melhor foco da avaliação de PmaisL; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alguns critérios para selecionar o melhor foco (Nível de periculosidade para o meio ambiente; Custos das matérias-primas; Submissão a

Continua...

Continuação...

			regulamentos e taxações presentes e futuros; Custos do gerenciamento de resíduos e emissões (tratamento e disposição); Consumo de energia; Potencial para (ou facilidade de) produção mais limpa; Orçamento disponível para a avaliação de produção mais limpa; Potencial de subsídios ou garantias para investimento em tecnologias mais limpas; Expectativas com relação à competitividade futura).
3 - AVALIAÇÃO	Desenvolver um conjunto amplo de oportunidades de produção mais limpa e identificar as oportunidades que possam ser implementadas imediatamente e as que necessitam de análises adicionais mais detalhadas.	8 – Originar um balanço de material (entradas/saídas)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a quantidade de entradas (matéria-prima, insumos, água, energia, auxiliares); • Determinar as saídas (produtos, subprodutos e resíduos);
		9 – Conduzir uma avaliação de causas	<p>As principais causas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causas relacionadas a matérias-primas; • Causas relacionadas a tecnologia; • Causas relacionadas as práticas operacionais; • Causas relacionadas aos produtos; • Causas relacionadas aos resíduos e emissões;
		10 – Gerar oportunidades de PmaisL	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturar a geração de oportunidades <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alguns meios de geração de oportunidades (Mudança em matérias-primas, Mudanças Tecnológicas, Boas práticas operacionais, Mudanças no produto, Reurso e reciclagem local).
		11 – Selecionar as oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenar as oportunidades de forma coerente; • Priorizar as oportunidades em função da disponibilidade, da praticabilidade, do efeito ambiental, e da viabilidade econômica das oportunidades.)
4 - ESTUDO DA VIABILIDADE	Analisar a viabilidade das opções de PmaisL por meio de dados econômicos, técnicos e ambientais, ressaltando os benefícios da opção.	12 – Avaliação preliminar	<p>Classificar as oportunidades em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades de procedimentos versus oportunidades técnicas; • Oportunidades relativamente simples versus oportunidades complexas; • Oportunidades pouco onerosas versus oportunidades caras;
		13 – Avaliação técnica	<p>A avaliação técnica e realizada em função:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natureza da oportunidade; Natureza da mudança; Efeito

Continua...

Continuação...

			<p>sobre a produção; Treinamento extra requerido;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exigência de manutenção da instalação modificada;
		14 – Avaliação econômica	Coletar dados para o cálculo de investimentos e custos operacionais com base na análise da lucratividade e no ajuste de riscos e responsabilidades.
		15 – Avaliação ambiental	Avaliação simples, baseada na redução da toxicidade e quantidade de resíduos e emissões e perdas de energia.
			Avaliação profunda do efeito da composição de novas entradas e saídas.
			Simple avaliação do ciclo de vida
		16- Seleção de oportunidades de PmaisL	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar oportunidades viáveis e não-viáveis; • Selecionar oportunidades viáveis e não-viáveis; • Priorizar oportunidades viáveis;
5 - IMPLEMENTAÇÃO	Implementar as oportunidades de produção mais limpa selecionadas e assegurar atividades que mantenham a produção mais limpa.	17 – Preparar o plano de PmaisL	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a avaliação de PmaisL; • Obter os recursos financeiros; • Estabelecer vínculos no caso de soluções multidepartamentais; • Desenvolver um cronograma para implementação; • Prosseguimento;
		18 – Implementar oportunidades de PmaisL	Estágios da implementação: <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento; Design; Aquisição; Construção;
		19 – Monitorar e avaliar	<ul style="list-style-type: none"> • Modos de monitorar as mudanças: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mudanças na geração de resíduos e emissões; ▪ Mudanças no consumo de recursos (incluindo energia); ▪ Mudanças na lucratividade. • Fazer comparações do antes e depois e avaliar as oportunidades;
		20 – Sustentar atividades de PmaisL	<ul style="list-style-type: none"> • Projetar um programa de produção mais limpa; • Nomear um coordenador de produção mais limpa; • Desenvolver um plano de ação; • Avaliar e ajustar o programa de produção mais limpa; • Integrar a política da empresa a PmaisL

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CNTL, 2003b.

O desempenho das oportunidades de PmaisL implementadas devem ser monitorados, a fim de se comparar os resultados “verdadeiros” aos resultados “esperados”. A eficiência da opção de PmaisL pode ser medida em função das mudanças na geração de resíduos e emissões, nas mudanças no consumo de recursos (incluindo energia), e nas mudanças na lucratividade (CNTL, 2003b).

Depois das primeiras oportunidades implantadas, nos primeiros projetos PmaisL, deverá ser feito continuamente o monitoramento e avaliação da oportunidade. Os indicadores de desempenho ambiental deverão estar bem definidos, e sempre sendo monitorados, é divulgando os resultados sistematicamente, para demonstrar para os funcionários, *stakeholders*, para comunidade local, os ganhos obtidos com o processo (GASI, FERREIRA, 2006).

A PmaisL deve ter o caráter de continuidade, de melhoria contínua. O programa deve sustentar estas atitudes, gerando experiências de aprendizagem que possibilitem aos empregados e à gerência capacidade de identificar, planejar e desenvolver projetos de PmaisL (CNTL, 2003b). Periodicamente, a produção mais limpa precisa ser revisada e avaliada. Deve-se avaliar se foram atingidos os objetivos de produção mais limpa e se as atividades propostas são executadas. (GASI, FERREIRA, 2006).

Segundo o CNTL (2000c), a técnicas PmaisL tem por objetivo minimizar a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, tornar o uso de energia mais eficiente e racionalizar o uso de água. Porém, para o sucesso na implementação do PmaisL, é necessário o envolvimento de todos os níveis da organização nas fases de implantação.

Para que a PmaisL possa trazer os benefícios ambientais e econômicos esperados, é necessário que o método e as ferramentas sejam utilizados de forma sistemática. Na medida em que o processo avance e ganhe consistência, mudanças estruturais na forma de planejar, organizar e controlar a empresa poderão ser feitas, como a introdução de técnicas de custeio baseado em atividades, a contabilidade ambiental, análise do ciclo de vida do produto, entre outras (GASI, FERREIRA, 2006).

3.4.2 Barreiras para a introdução da PmaisL

Como a implantação de qualquer novo sistema ou metodologia apresenta barreiras, a PmaisL também possui, conforme citado por Gasi e Ferreira (2006), a falta de comprometimento e apoio governamental; a ausência de legislação que estimule procedimentos de adoção de boas práticas ambientais de PmaisL; a falta de conhecimento da

qualidade ambiental da região; a resistência a mudanças, despreparo na área de gestão da empresa; a carência de corpo técnico qualificado; a dificuldades para investir; e a falta de mecanismos para incentivos econômicos, representam algumas barreiras para implementação da PmaisL.

Para Rossi e Barata (2009), as barreiras de implementação da PmaisL podem ser agrupadas em cinco principais grupos de categorias, sendo:

1. Barreiras relacionadas com política: carência de regulação ambiental, falta de incentivo econômico e inadequada auto-regulação industrial.
2. Barreiras relacionadas com mercado: falta de demanda por ecoeficiência, pequena pressão e conscientização pública.
3. Barreiras financeiras e econômicas: elevado custo de capital inicial, dificuldade de acesso a financiamento, fraco desempenho financeiro, ausência de avaliações em P+L e oferta de financiamento.
4. Barreiras de informação e técnicas: limitada capacitação e especialização, acesso a apoio técnico externo, informações em P+L, infra-estrutura adicional e treinamento técnico no local de trabalho.
5. Barreiras gerenciais e organizacionais: prioridade no aumento de produção, preocupação com competitividade, resistência de gestores, falta consciência sobre benefícios e capacidade gerencial inadequada (ROSSI, BARATA, 2009, p. 4).

Segundo os mesmos autores, as três primeiras são essencialmente barreiras externas, que estão além do controle das empresas, enquanto que as duas últimas são barreiras internas, associadas às características de cada empresa.

Segundo estudos realizados nos EUA e divulgados pelo PNUMA, há várias razões para as empresas não adotarem técnicas de PmaisL, que podem ser agrupadas em três grupos principais, as razões políticas, financeiras e técnicas. Entre as razões políticas os estudos citam a resistência à burocracia, as tendências conservadoras, a legislação descoordenada, a falta de informação, entre outras. Já as razões técnicas podem ser agrupadas na falta de informações centralizadas confiáveis e na falta de apoio ao aplicar a minimização dos resíduos às necessidades individuais (ROSSI, BARATA, 2009).

Em um estudo para levantamento das barreiras à Implementação de Produção Mais Limpa Como Prática de Ecoeficiência em Pequenas e Médias Empresas no Estado do Rio de

Janeiro, Rossi e Barata (2009) identificaram barreiras como falta de políticas de incentivo econômico, políticas de auto-regulação industrial inadequada, capacitação/especialização limitada da equipe de trabalho, falta de treinamento técnico no local de trabalho, priorização da expansão da produção, falta de conscientização sobre os benefícios da PmaisL. Os mesmos autores ressaltam que a maioria das barreiras está nas esferas políticas e de mercado. Fato este justificado pela inexistência de uma política de PmaisL no Brasil, envolvendo todos os mecanismos e instrumentos legais, educacionais, de informação e incentivos econômicos.

A identificação das dificuldades de implementação de PmaisL pode ser útil como instrumento de avaliação para melhoria na implementação da metodologia e de prevenção de barreiras gerais ou específicas por setores (ROSSI, BARATA, 2009).

3.4.3 Benefícios advindos da implementação da PmaisL

Para o CNTL (2000b), a implementação da PmaisL possibilita garantir processos mais eficientes. A minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente, um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas. Considera que a minimização de resíduos e emissões geralmente induz a um processo de inovação dentro da empresa.

Considerando que a PmaisL foca-se na minimização de resíduos na fonte, Lora (2000) descreve os benefícios decorrentes:

- o controle de resíduos na fonte leva à diminuição radical da quantidade. Conseqüentemente, se reduz custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e da energia, bem como custos de tratamento;
- a prevenção de resíduos, diferentemente do tratamento de resíduos, implica em benefício econômico, tornando-a mais atrativa para as empresas;
- melhoria da imagem ambiental;
- maior facilidade em cumprir as novas leis e regulamentos ambientais, o que implica em um novo segmento de mercado;

Para o IEL (2002), a PmaisL possibilita:

- obter ganhos financeiros pela otimização dos processos produtivos através da melhor utilização da matéria-prima, água, energia e da não geração de resíduos;

- adequar-se à legislação ambiental e colaborar para o bem-estar das comunidades local e global;
- facilitar etapas na implantação do Sistema de Gestão Ambiental para certificação ISO 14001;
- aumentar a competitividade através da redução de custos de produção;
- reduzir o impacto ambiental pela reciclagem dos efluentes e resíduos;

De acordo com Valle (1995), a minimização de resíduos, na fonte, possibilita benefícios, como a redução dos custos de tratamento e disposição dos resíduos, uma economia em transporte e armazenamento, uma redução nos prêmios de seguros, e uma redução nos gastos com segurança e proteção à saúde.

Para Gasi e Ferreira (2006), a utilização de técnicas de PmaisL traz benefícios para a organização, para a comunidade e o meio ambiente, e para os responsáveis pelo controle ambiental. Entre estas vantagens, os autores citam:

- solução com visão integrada, proativa, dinâmica, que economiza recursos;
- redução da quantidade e/ou da periculosidade das matérias-primas;
- redução da geração e/ou da periculosidade dos resíduos, com consequente redução dos gastos com tratamento, transporte, disposição e remediação desses resíduos;
- redução ou até mesmo eliminação dos conflitos de conformidade legal com os órgãos ambientais;
- redução e/ou eliminação de poluentes atmosféricos, líquidos, sólidos, de energia e de seus respectivos impactos;
- redução de potenciais problemas de saúde advindos do lançamento de resíduos no meio ambiente;
- melhoria das condições ambientais tanto no presente como para as futuras gerações, devido a minimização dos impactos causados pelos resíduos gerados e ao uso racional dos insumos;
- aumento na eficiência das ações de controle por meio da concentração de tempo e esforços em outras áreas.

Segundo Araújo (2002), a PmaisL combina benefícios econômicos, ambientais e sociais, ou seja, princípios básicos de qualquer organização que deseje promover o desenvolvimento sustentável.

O principal elemento da avaliação da PmaisL é a análise dos fluxos de material e de energia que entram e saem do processo, a fim de identificar oportunidades de produção mais limpa e resolver, na fonte, os problemas relacionados à geração de resíduos e emissões. Este método está inserido em um procedimento que promove a verdadeira implementação destas oportunidades e inicia atividades constantes de PmaisL dentro da empresa. Gasi e Ferreira (2006) afirmam que as melhorias contínuas em busca de uma PmaisL tornam os sistemas produtivos mais eficientes e menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana.

Desde os anos 1970 a gestão ambiental vem evoluindo, e as preocupações com os impactos negativos sobre o meio ambiente vem sendo tratados desde então. Novas técnicas e metodologias surgiram e estão evoluindo para reduzir o impacto sobre o meio ambiente provocado pelos processos produtivos, entre estas técnicas destaca-se a PmaisL, que pode trazer inúmeros benefícios às organizações, como a otimização do uso dos recursos, a redução e/ou eliminação dos desperdícios na fonte, com isso propiciar ganhos ambientais e econômicos. Como toda nova tecnologia ou técnica também apresentam algumas barreiras para sua implementação, como às barreiras políticas, às financeiras e econômicas, às organizacionais, entre outras. Segundo Gasi e Ferreira (2006), a PmaisL “é uma estratégia em que todos ganham – do tipo *win-win* – com harmonização dos interesses de preservação ambiental, desenvolvimento econômico e melhoria do ambiente de trabalho” (GASI, FERREIRA, 2006, p. 65).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se o método e as técnicas de pesquisa utilizadas na elaboração desta dissertação. Inicia-se com o modelo metodológico utilizado no trabalho, sendo que posteriormente cada elemento deste modelo será detalhado. Também serão abordadas as ferramentas utilizadas na coleta e na análise dos dados.

Segundo Figueiredo e Souza (2005), a metodologia cuida dos caminhos e das formas de se fazer uma investigação científica. Enquanto o método se refere ao conjunto de regras que se elege em um determinado contexto de estudo, a metodologia é a disciplina que se ocupa de estudar e ordenar os vários métodos.

4.1 Classificação da Pesquisa

Para Gil (2010), a pesquisa é definida como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos. O mesmo autor relata que a pesquisa é demandada quando não se dispõe de todas as informações suficientes para responder a um determinado problema.

A presente pesquisa se classifica como aplicada. Segundo Gil (2010), as pesquisas aplicadas buscam conhecimentos para que sejam aplicados a uma situação específica, neste caso a gestão dos resíduos na suinocultura do Distrito Federal, com a possibilidade de geração de vantagem competitiva.

Quanto ao objetivo, é classificada como exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas. Neste caso, a pesquisa buscou informações em fontes publicadas nos últimos anos, e diretamente com pessoas envolvidas com a área foco do estudo, os criadores de suínos, e com profissionais ligados diretamente ou indiretamente com a área, como a assistência técnica, pesquisadores, e outros profissionais correlatos.

Para Oliveira (2002), a pesquisa de campo consiste na observação dos fatos, tal como ocorrem espontaneamente. Esse tipo de pesquisa ocorre com base na coleta de dados e registros de variáveis presumidamente para posteriores análises. O contato direto com os produtores em seu campo de atuação para coleta de dados para posterior análise consistirá em uma das fases da pesquisa.

Segundo Gil (2010), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já publicado, constituído principalmente de livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos e com a disseminação de novos formatos e informação, incluindo outros tipos de fontes, como CDs e material disponibilizado na Internet.

Ao utilizar observação *in loco* e entrevistas para obtenção dos dados para responder à questão problema desta pesquisa, diversas informações não poderão ser traduzidas em números, classificando a abordagem como qualitativa. Segundo Silva e Menezes (2001), a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados a eles, são características básicas de pesquisas qualitativas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave.

Com base na classificação dos tipos de pesquisas apresentados, a presente pesquisa classifica-se como: aplicada, de campo, exploratória, bibliográfica, e descritiva, e abordagem e do tipo qualitativa e quantitativa.

4.2 Delimitação da Pesquisa

De acordo com Gil (1994), não é possível se estabelecer um roteiro rígido para o estudo de caso que permita determinar com precisão como se deve desenvolver a pesquisa. Todavia, descreve que na maioria dos casos é possível distinguir as seguintes fases: delimitação da unidade-caso, coleta de dados, análise e interpretação dos dados e redação do relatório.

O público alvo deste estudo abrange os produtores ligados à associação local dos criadores de suínos do Distrito Federal. Contudo, Gil (1994) descreve que neste tipo de pesquisa, como não existe um limite inerente ou intrínseco ao objeto de estudo e os dados que se podem obter a seu respeito são infinitos, exige-se do pesquisador certa dose de intuição para perceber quais dados são suficientes para se chegar à compreensão do tema proposto.

A associação local dos criadores de suínos do DF possui, junto a seu corpo de associados, produtores de suínos e frigoríficos. Como o objeto deste estudo são apenas os produtores de suínos do DF, a amostra foi extraída a partir da análise de informações junto ao banco de dados de cadastros da associação local dos criadores de suínos do DF, que possui 21 associados, entre produtores e frigoríficos. O primeiro passo foi identificar o número de associados que eram criadores de suínos, chegando ao número de 17 associados, sendo que 02 destes associados, além de serem criadores, também possuem unidade frigorífica integrada ao sistema de produção. Definida a amostra, o segundo passo foi realizar o contato com os

criadores, explicitando os objetivos da pesquisa e, em seguida, para os casos em que aceitaram participar do estudo, foi realizado o agendamento da entrevista. O objetivo da pesquisa foi entrevistar todos os criadores de suínos que fossem membros da associação local, no entanto, durante a fase de contatos para explicitação dos objetivos e posteriores agendamentos das entrevistas, 02 criadores não retornaram o contato ou não atenderam às chamadas, ficando fora do estudo, 01 criador vendeu a granja, não estando mais na atividade, conseqüentemente não participando do estudo, 04 criadores optaram por não participar do estudo, 01 criador está em processo de desligamento da associação, e por isso também optou por não participar do estudo. Após a triagem realizada a partir do primeiro contato com os produtores, a amostra entrevistada ficou composta por 09 produtores de suínos, conforme demonstra a Tabela 7. A amostra não é representativa do ponto de vista estatístico, mas os 9 criadores entrevistados corresponde a quase 80 % do rebanho efetivo do DF, comparando com as informações agropecuárias do DF no ano de 2013 (EMATER-DF/SEAGRI-DF, 2013).

Tabela 7 – Número de Associados Entrevistados

Número de Associados Entrevistados	Frequência
Responderam à pesquisa	9
Não atenderam/retornaram os contatos	2
Não está mais na atividade/ou está desligando da associação	2
Não participaram	4
Total	17

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

As entrevistas ocorreram no mês de outubro de 2014, com locais e datas agendados entre os criadores e o pesquisador. Todas as entrevistas foram conduzidas pelo próprio pesquisador.

4.3 Coleta, Análise e Interpretação dos Dados

O objetivo principal desta pesquisa consistiu em realizar um estudo junto aos criadores de suínos membros da associação local dos criadores do Distrito Federal, com a finalidade de identificar as técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos produtores de suínos do DF, identificando as vantagens e desvantagens na utilização de técnicas de PmaisL, à luz da gestão do meio ambiente. Seguindo a linha de pesquisa Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio, a pesquisa buscou fornecer informações para as organizações que atuam na região do Distrito Federal e entorno, bem como dados para os órgãos governamentais para

elaboração de políticas públicas, a fim de promover o desenvolvimento da suinocultura na região do Distrito Federal e entorno de forma competitiva e sustentável.

Para tanto, a pesquisa utilizou dados primários e secundários. Os dados secundários foram coletados por meio da leitura das normas e legislações Federal e do Distrito Federal, que direta ou indiretamente influencia na atividade suinícola. Já os dados primários foram coletados juntos aos criadores de suínos da associação representante dos criadores no Distrito Federal. Estes dados foram coletados por meio de entrevistas estruturadas e observação *in loco*. Os dados foram coletados pelo próprio pesquisador (contato direto), durante o mês de outubro de 2014. Em alguns casos não foi possível realizar a entrevista de forma presencial, nestes casos realizou-se a entrevista por telefone, seguindo os mesmos procedimentos da entrevista presencial, como agendamento da entrevista, explicitação dos objetivos, e entrevista.

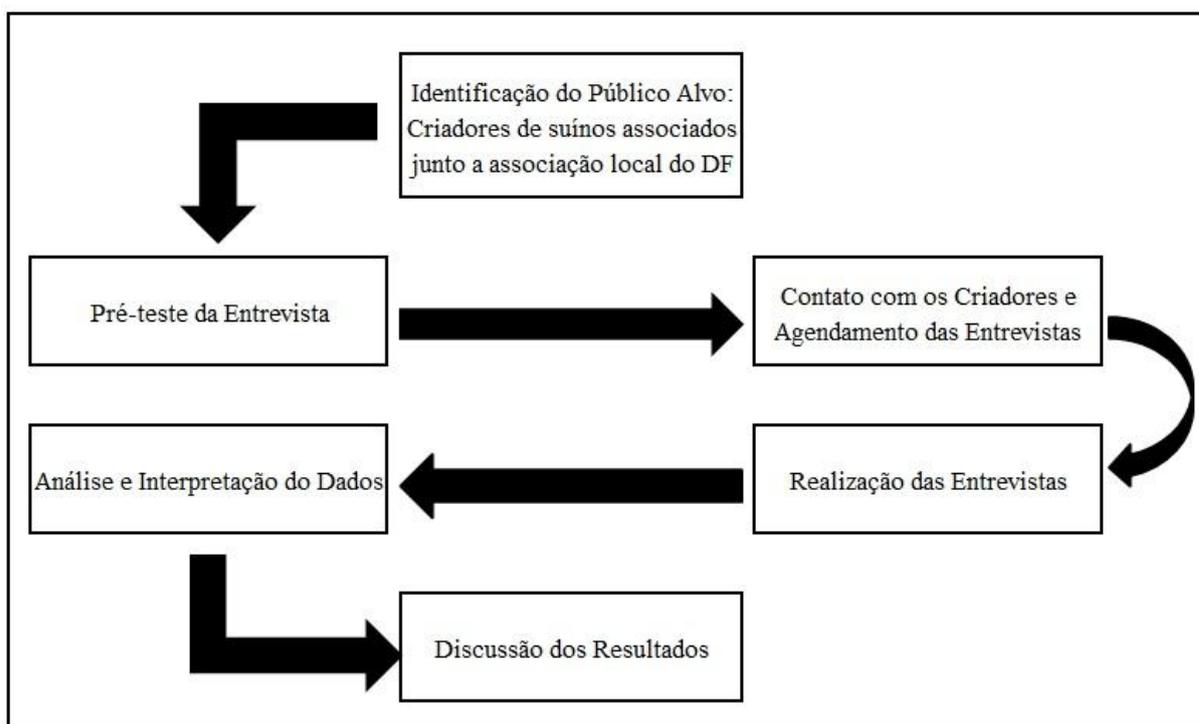
Segundo Richardson (1999), a melhor maneira de se conseguir informações com clareza é a entrevista face a face, pois o entrevistador poderá explicar e abordar os objetivos da pesquisa, bem como esclarecer possíveis dúvidas dos entrevistados em relação a certas questões, devido à proximidade dos indivíduos. Desta forma, os dados são obtidos com mais clareza e precisão. O mesmo autor relata que o termo entrevista é composto por duas palavras, *entre* e *vista*, onde *vista* se refere ao ato de ver, ter preocupação de algo, e *entre* indica a relação de lugar ou estado no espaço que separa duas pessoas ou coisas.

Após definido a técnica para coleta dos dados, foi realizado um pré-teste do instrumento de coleta com dois criadores de suínos de Minas Gerais, uma vez que estes possuem características semelhantes²⁰ ao público alvo do estudo. O Pré-teste foi realizado a fim de aprimorar o instrumento, adequando-o para retratar fidedignamente a realidade. O resultado do pré-teste demonstrou que as respostas estavam de acordo com o abordado nas perguntas, não havendo necessidade de mudanças nas mesmas. Posteriormente foi realizado o contato com os criadores de suínos, para explicitação dos objetivos do estudo e agendamento das entrevistas. As entrevistas foram realizadas no mês de outubro de 2014, com 09 criadores de suínos associados à associação dos criadores local do Distrito Federal. Para manter preservada a identidade dos criadores, os mesmos foram identificados na pesquisa por um número, precedido pela letra E, de entrevistado, ficando o público alvo da pesquisa da

²⁰ Os produtores entrevistados no pré-teste possuem características semelhantes ao público alvo da pesquisa, como sistema de criação confinado, especializados em fases do processo produtivo como produtor de leitões e terminação, entre outras.

seguinte forma, E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08 e E09. A coleta dos dados foi dividida em seis fases, sendo a primeira a identificação dos criadores de suínos cadastrados na associação local, a segunda foi a realização do pré-teste do instrumento de pesquisa, a terceira foi realizar o contato e posterior agendamento das entrevistas, a quarta foi a aplicação das entrevistas, e, por último, a análise dos resultados e redação do texto final da pesquisa, como demonstra a Figura 9.

Figura 9 – Fases da Pesquisa de campo



Fonte: Elaborado pelo autor.

O roteiro estruturado da entrevista foi dividido em três fases, sendo que a primeira fase buscou levantar o perfil dos entrevistados, a segunda levantou o perfil das propriedades/empresas, e a terceira e última fase abordou a temática da Produção mais Limpa (APÊNDICE A).

4.4 Análise dos dados: abordagem quantitativa

Apesar do número de entrevistados corresponder a 53% do número de associados da associação de criadores de suínos local do DF, nove criadores de suínos é considerado um número pequeno para análises estatísticas, mas representativo do ponto de vista do rebanho efetivo do DF, onde estes produtores alojam quase 80 % do efetivo suíno industrial do DF. Para o tratamento dos dados, foram utilizadas medidas de frequência, utilizando Windows Excel 2007.

Segundo Richardson (1999), o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto na coleta dos dados, quanto na análise e interpretação dos mesmos, por meio de técnicas estatísticas. Neste estudo é utilizadas variáveis quantitativas de caráter escalar, como variáveis nominais, variáveis ordinais, e variáveis intervalares.

Nas variáveis nominais, os dados são agrupados em classes ou categorias distintas, obedecendo a determinado critério classificatório, como sexo (masculino, feminino), escolaridade (primeiro grau completo, segundo grau completo, terceiro grau completo, outros), entre outras. Estas variáveis se identificam como nominais, pois as categorias apenas servem para nomear seres, atributos ou coisas. As variáveis ordinárias resultam da operação de ordenar por postos. Além de classificar os dados, como no caso anterior, estabelece-se uma ordem hierárquica entre as categorias, como a classificação do consumo de matéria-prima (alto, moderado e baixo). Esta ordem resulta da distinção dos elementos de acordo com o maior ou menor grau com que possuem determinada característica. Já as variáveis intervalares possuem as características das escalas ordinais e nominais. Além disso, apresentam distâncias iguais entre os intervalos que se estabelecem sobre a propriedade medida, como qual sua idade (até 25 anos, de 25 a 35 anos, de 35 a 45 anos, e mais de 45 anos), entre outras (RICHARDSON, 1999).

4.5 Análise dos dados: abordagem qualitativa

Os resultados das entrevistas foram tratados por meio da análise de conteúdo, onde foram identificadas as respostas para o problema de pesquisa, sempre pautada pelo referencial teórico proposto, a partir das respostas das entrevistas, apresentadas em forma de tabelas e quadros. Triviños (1987) utiliza a conceituação de Bardin para análise de conteúdo como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens” (TRIVIÑOS, 1987, p. 160).

Para Silva, Gobbi e Simão (2005),

“[...] o princípio da análise de conteúdo é definido na demonstração da estrutura e dos elementos desse conteúdo para esclarecer diferentes características e extrair sua significação. A análise de conteúdo não obedece a etapas rígidas, mas sim a uma reconstrução simultânea com as percepções do pesquisador com vias possíveis nem sempre claramente balizadas” (SILVA, GOBBI e SIMÃO, 2005, p. 75).

Segundo Richardson (1999), os objetivos da análise de conteúdo são: analisar as características de um texto (mensagem) sem se referir às intenções do emissor ou aos efeitos

sobre o receptor; analisar as causas e os antecedentes, buscando conhecer as condições de produção dessa mensagem; e analisar os efeitos da comunicação para fins de estabelecer a influência social da mensagem.

Neste estudo optou-se por utilizar a metodologia de Bardin (2009), que organiza a análise de conteúdo em torno de três fases: (i) a pré-análise, (ii) a exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na primeira abordagem cronológica, da pré-análise, Bardin (2009) explica que esta fase tem por objetivo “[...] *tornar operacionais e se sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise*”. (BARDIN, 2009, p. 121). Esta organização se realiza através da “leitura flutuante”, que consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar, e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. “*Pouco a pouco a leitura vai-se tornando mais precisa, em função das hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas sobre materiais análogos.*” (BARDIN, 2009, p.122).

Antecedendo à análise deve-se realizar a preparação do material, formal (edição), que pode ir desde o alinhamento dos enunciados intactos, proposição por proposição, até à transformação linguística dos sintagmas²¹, para padronização e classificação por equivalência. No caso de tratamento informatizado, os textos devem ser preparados e codificados segundo as instruções do programa (BARDIN, 2009).

Após a conclusão da fase de pré-análise, a fase de análise nada mais é do que a aplicação sistemática das decisões tomadas. A fase de exploração do material consiste essencialmente em “[...] *operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.*” (BARDIN, 2009, p. 127).

Na fase de tratamento dos resultados obtidos, inferências e interpretação, os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos ou “falantes” e válidos. Segundo Bardin (2009), operações estatísticas simples como percentagens, ou complexas como análise fatorial, permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise.

Uma das unidades de registro mencionadas por Bardin (2009) é o tema, o que quer dizer “*uma afirmação acerca de um assunto. Quer dizer, uma frase, ou uma frase composta,*

²¹ Tratado de algum assunto, dividido em classes, números, etc.

habitualmente um resumo ou uma frase condensada, por influencia da qual pode ser afetado um vasto conjunto de formulações singulares” (BERELSON, 1971, *apud* BARDIN, 2009, p. 131). A identificação de um “tema” é uma regra de recorte, e este procedimento é adequado para registrar as respostas a questões abertas, descobrindo assim um núcleo temático, por frequência de aparição ou importância com os objetivos da pesquisa.

Na atualidade existem alguns *softwares* que realizam análise de conteúdo, como Nvivo, WebQDA (*Web Qualitative Data Analysis*), Atlas.ti, e Sphinx. Para este estudo optou-se por uma análise de conteúdo manual devido ao pequeno tamanho da população entrevistada, além de a maioria dos *softwares* necessitar de um *corpus* com um número mínimo de palavras. Outro fator que influenciou a opção pela análise de conteúdo manual foi o tempo para coleta, interpretação e análise dos resultados, pois a utilização de *softwares* necessitam de tempo para elaboração dos *corpus* e para realização da análises.

5 A SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA (PmaisL)

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos com a pesquisa de campo, bem como o tratamento aplicado a estes dados. A apresentação seguirá a ordem desenvolvida nos procedimentos metodológicos, que podem ser visualizados na Figura 9 do Capítulo 4.

5.1 O Perfil dos Entrevistados

Dos criadores de suínos entrevistados, seis são proprietários, dois criadores são sócio-proprietários, e um é gerente da propriedade, como ilustra a Tabela 08.

Tabela 8 – Cargo/Função Desempenhada

Cargo/Função	Frequência
Proprietário	6
Sócio Proprietário	2
Gerente	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Em relação ao tempo de atuação da empresa, três estão em atividade há menos de 10 anos, três estão entre 10 e 20 anos, e três estão há mais de 20 anos em atividade, como demonstra a Tabela 9. Quando perguntados há quanto tempo estão no cargo, as respostas foram idênticas ao tempo de atuação/existência da empresa (vide Tabela 9)

Tabela 9 – Tempo de Atuação da Empresa

	Frequência	
	Tempo de atuação da Empresa	Tempo em que está na Função/Cargo
Até 10 anos	3	3
De 10 a 20 anos	3	3
Mais de 20 anos	3	3
Total	9	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Em relação ao sexo, todos os criadores entrevistados são homens, conforme Tabela 10. Com relação à faixa etária, a pesquisa demonstrou uma maior frequência para criadores na faixa com mais de 45 anos, com cinco criadores, sendo que os demais se distribuíram da seguinte maneira, de 35 a 45 anos, três criadores, e de 25 a 35 anos, um criador (vide Tabela 10). Em se tratando do grau de instrução dos entrevistados, a pesquisa revelou uma frequência maior para criadores com terceiro grau completo, com frequência de seis criadores, sendo que

os demais se posicionaram com frequência de dois com segundo grau completo, e um com primeiro grau completo.

Tabela 10 – Sexo, Faixa Etária e Grau de Instrução

		Frequência
Sexo	Masculino	9
	Feminino	0
Idade	Até 25 anos	0
	De 25 a 35 anos	1
	De 35 a 45 anos	3
	Mais de 45 anos	5
Escolaridade	Primeiro Grau Completo	1
	Segundo Grau Completo	2
	Terceiro Grau Completo	6

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Correlacionando o grau de instrução com a função desempenhada, os resultados da pesquisa demonstraram que os criadores tendem a ser proprietários ou sócio-proprietário da criação quanto maior o grau de instrução (vide Tabela 11).

Tabela 11 – Grau de Instrução X Função/Cargo

	Grau de Instrução			
	Primeiro Grau Completo	Segundo Grau completo	Terceiro Grau Completo	Total
Função /Cargo				
Proprietário	0	2	4	6
Sócio Proprietário	0	0	2	2
Gerente	1	0	0	1
				9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

A Tabela 12 mostra o nível de formação dos criadores entrevistados, onde três entrevistados não possuem curso superior, três são engenheiros agrônomos, um é engenheiro mecânico, um é administrador de empresas, e um é administrador e zootecnista.

Tabela 12 – Curso Superior

Formação	Frequência
Engenharia Agrônômica	3
Engenharia Mecânica	1
Zootecnia/Administração	1
Administração de Empresas	1
Não possui	3
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

5.2 O Perfil das Propriedades/Empresas Participantes do Estudo

Dos criadores entrevistados, cinco são proprietários das suas respectivas propriedades, e quatro são arrendatários, como mostra a Tabela 13.

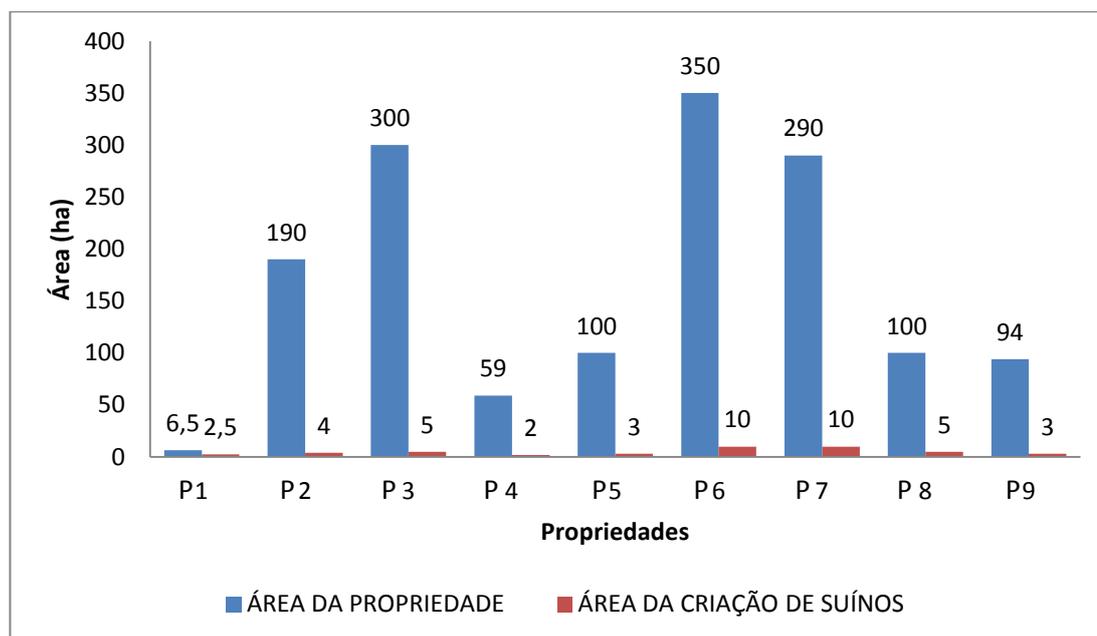
Tabela 13 – Tipo de Propriedade

Tipo de propriedade	Frequência
Proprietário	5
Arrendatário	4
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quando perguntados sobre o tamanho da propriedade, as respostas dos criadores variaram em propriedade de 6,5 hectares até propriedade de 350 hectares, conforme Figura 10. Já com relação à área ocupada pela exploração suinícola, as respostas variaram de 2 hectares até 10 hectares, com uma área média de 4,9 hectares. As propriedades ficam distribuídas pela área rural do Distrito Federal e entorno.

Figura 10 – Área da propriedade e área da criação de suínos



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quanto ao número de suínos alojados nas granjas, o somatório de suínos alojados de todos os produtores entrevistados totalizam 6.970 matrizes, 22 reprodutores, 26.950 leitões na creche, e 46.650 suínos na terminação. A quantidade de animais alojados de acordo com a fase de produção influencia o planejamento da granja para construção de unidades de armazenamento e manejo de dejetos, bem como o próprio manejo destes dejetos nas unidades de produção. O rebanho suíno dos produtores entrevistados corresponde a quase 80% do

rebanho efetivo do DF, comparando com as informações agropecuárias do DF em 2013, elaboradas pela EMATER-DF/SEAGRI-DF, naquele ano o DF possuía um efetivo suíno de 100.915 cabeças (EMATER-DF/SEAGRI-DF, 2013). O número de reprodutores pode ser considerado baixo, devido algumas propriedades utilizarem técnicas de reprodução em laboratório e inseminação artificial, além de manejo reprodutivo.

A atividade principal da propriedade é a suinocultura para quatro criadores entrevistados, agricultura para três criadores entrevistados, e frigorífico para dois criadores, como demonstra a Tabela 14.

Tabela 14 – Atividade principal da propriedade

Atividade principal da propriedade	Frequência
Frigorífico	2
Suinocultura	4
Agricultura	3
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Além da atividade principal, os criadores entrevistados foram perguntados sobre quais outras atividades são desenvolvidas na propriedade. A suinocultura apresentou maior frequência para três criadores, sendo que os demais se distribuíram em um para bovinocultura de subsistência, um para avicultura, um para suinocultura e horticultura, um para pecuária de corte, um para agricultura, e um para suinocultura, fruticultura (uva), equinocultura e criação de ovinos, conforme ilustra a Tabela 15.

Tabela 15 – Outras atividades desenvolvidas na propriedade

Além da atividade principal, quais outras atividades são desenvolvidas na propriedade	Frequência
Suinocultura	3
Bovinocultura	1
Avicultura	1
Suinocultura, Horticultura	1
Pecuária de Corte	1
Agricultura	1
Suinocultura, Fruticultura (Uva), Equinocultura (Cavalos) e Criação de Ovinos	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quanto ao número de funcionários da propriedade, cinco criadores entrevistados responderam ter até 20 funcionários, dois possuem entre 20 e 50 funcionários, um possui entre 50 e 100 funcionários, e um possui mais de 100 funcionários (vide Tabela 16).

Tabela 16 – Número de funcionários da empresa

Número de funcionários de sua empresa	Frequência
Até 20	5
Entre 20 e 50	2
Entre 50 e 100	1
Mais de 100	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quando perguntados se havia alguma atividade terceirizada na propriedade, todos responderam que não, ressaltando que algumas atividades esporádicas são realizadas por terceiros, mas não diariamente (vide Tabela 17).

Tabela 17 – Há atividades terceirizadas na propriedade

Há atividades terceirizadas na propriedade	Frequência
Sim	0
Não	9
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Segundo SOBESTIANSKY *et al.*, (1998), a suinocultura é uma atividade altamente especializada, e esta especialização geralmente se dá na finalidade da produção. Esta especialização também foi identificada na pesquisa junto aos criadores de suínos do DF, como demonstra a Tabela 18. Quando perguntados sobre qual o tipo de exploração de suínos, quatro criadores responderam realizar a recria/terminação (UT), três criadores responderam produzirem leitões (UPL), e dois criadores responderam possuírem o ciclo completo (CC), abrangendo todas as fases da produção, tendo por produto o suíno terminado.

Tabela 18 – Tipo de Exploração de Suínos

Tipo de exploração de suínos	Frequência
Recria/Terminação	4
UPL	3
CC	2
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Com relação ao sistema de criação, oito criadores utilizam o sistema confinado e um criador utiliza o sistema de criação em cama sobreposta, conforme ilustra Tabela 19.

Tabela 19 – Sistema de Criação

Sistema de Criação	Frequência
Cama Sobreposta	1
Confinado	8
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

A suinocultura brasileira vem apresentando um grande desenvolvimento nos últimos anos, puxado pela associação de várias tecnologias nas diferentes áreas, indo desde o melhoramento genético, nutrição dos animais, manejo e condições sanitárias (MINAS GERAIS, 2007). A opção dos criadores pelo sistema de criação confinado como mostra a Tabela 19, segundo Carvalho e Viana (2011), se dá pelas características do sistema, como uma produção intensiva que busca atingir o máximo de ganho de peso em espaço de tempo mínimo.

Tanto o sistema de criação, quanto o tipo de exploração de suínos são fatores que influenciam no manejo, armazenamento, tratamento e disposição final dos efluentes.

O sistema de produção de suínos em cama sobreposta utilizado por um dos criadores entrevistados também é um sistema de criação confinado, caracterizado por um leito formado por material palhoso (serragem, palha, casca de arroz, sabugo triturado de milho), onde os dejetos são misturados ao substrato do leito, submetido ao processo de compostagem dentro da própria edificação (OLIVEIRA, 2001a). Uma das grandes vantagens deste sistema é que o tratamento dos dejetos começa nas baias, com o processo de compostagem aeróbio, além da redução das emissões de amônia e dos odores, bem como a redução da fração líquida contida nos dejetos, pois ocorre sua evaporação (DIESEL *et. al.*, 2002).

Quanto ao tipo de produtor, seis criadores são criadores independentes, dois criadores são integrados, e um criador atua com contrato de parceria, conforme ilustra Tabela 20.

Tabela 20 – Tipo de Produtor

Tipo de produtor	Frequência
Independente	6
Integrado	2
Contrato de Parceria	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Segundo Meira *et al.*, (2003), o produtor independente desenvolve suas atividades de produção de forma isolada, indo ao mercado para comercializar sua produção. A pesquisa demonstra que para cinco criadores a suinocultura não é a atividade principal da propriedade, o que, para os mesmos autores, é uma característica de criadores independentes. Já com os criadores integrados, geralmente, as agroindústrias fornecem ração, animais, medicamentos e assistência técnica, cabendo ao suinocultor os investimentos e manutenção em instalações, a mão-de-obra e as despesas com energia, água e manejo dos dejetos (MIELE, 2006).

Quando cruzados os dados dos tipos de exploração com o tipo de produtor, observou-se o nível de especialização dos criadores integrados, onde os mesmos executam apenas uma fase do processo produtivo, mostrado na Tabela 21, onde um produtor produz leitões (UPL), e outro realiza a recria/terminação. Neste cruzamento se observa que os criadores independentes também são muito especializados, onde apenas dois criadores possuem ciclo completo (CC), e um desses criadores com CC é também produtor de reprodutores.

Tabela 21 – Tipo de exploração de suínos X Tipo de produtor

Tipo de exploração de suínos	Tipo de Produtor				Total
	Independente	Integrado	Contrato de Parceria		
CC	2	0	0		2
UPL	1	1	1		3
Recria/Terminação	3	1	0		4
					9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quanto ao uso de lâmina d'água, os dados demonstraram que apenas dois criadores utilizam em todo o sistema produtivo, quatro criadores não utilizam, e três criadores utilizam em parte do sistema produtivo (vide Tabela 22).

Tabela 22 – Possui Lâmina D'Água

Possui Lâmina D'água	Frequência
Sim	2
Não	4
Sim. Em 40% da criação.	1
Sim, 1/3 da produção.	1
Sim. Somente na creche.	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Como os efluentes provenientes das suinoculturas são compostos por fezes, urina, resíduos de rações, excesso de água dos bebedouros e de água utilizada na higienização das construções, o uso de lâmina d'água aumenta a quantidade de efluentes, também necessitando de unidades de armazenamento maiores, e a não utilização de lâmina d'água reduz a quantidade destes efluentes (KONZEN, BARROS, 1997).

Quanto ao tempo de atuação na atividade, a maioria dos criadores entrevistados se encontra na atividade há mais de 10 anos, havendo criador que está na atividade há mais de 30 anos, e apenas um criador está na atividade há menos de dez anos, porém há mais de cinco anos (vide Tabela 23).

Tabela 23 – Tempo em que está na atividade

Tempo que está na atividade	Frequência
De 10 anos a mais	8
De 05 a menos de 10 anos	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quando perguntados se recebem assistência técnica, oito criadores responderam que sim, e apenas um criador respondeu que não, como mostra a Tabela 24.

Tabela 24 – Recebe Assistência Técnica

Recebe assistência técnica	Frequência
Sim	8
Não	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

O criador entrevistado que respondeu não receber assistência técnica, afirmou que considera a mesma desnecessária, pois ele trabalha somente com terminação e os suínos passam pouco tempo na granja, não necessitando de muitos cuidados, apenas manejo de alimentação. A assistência técnica pode ser uma fonte de novas técnicas e formas de produção, de informações, de apoio ao criador. Essas técnicas, bem como o apoio e as informações, podem reduzir as barreiras para introdução de práticas de Produção mais Limpa, pois, segundo Rossi e Barata (2009), a falta de informação e as limitações técnicas são barreiras que dificultam ou impedem as empresas a adotarem técnicas de PmaisL.

Tabela 25 – Frequência e Fornecedor da Assistência Técnica

		Frequência
Frequência Assistência Técnica	Bimestral	5
	Só quando solicita	1
	Semanal	1
	Mensal	1
	Não recebe	1
	Total	9
Fornecedor Assistência Técnica	Empresa de Consultoria	4
	Do Sindicato	3
	Da Integradora	1
	Não recebe	1
	Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

A frequência de visitas da assistência técnica para os criadores entrevistados é bimestral para cinco criadores, somente mediante solicitação para um criador, semanal para

um criador, mensal para um criador, e um criador não recebe assistência técnica. Quando cruzados os dados da frequência da assistência técnica com o fornecedor da assistência técnica, os resultados demonstraram que os produtores que tem como fornecedor da assistência técnica empresa de consultoria e do sindicato apresentam um intervalo maior entre as visitas, sendo as mesmas realizadas bimestralmente ou sob solicitação. Já os criadores com uma maior frequência de visitas da assistência técnica são os criadores integrados, onde, segundo Miele (2006), o papel das integradoras e fornecer a seus integrados ração, assistência técnica, entre outras (vide Tabela 26).

Tabela 26 – Frequência Assistência Técnica X Fornecedor da Assistência Técnica

		Frequência Assistência Técnica					Total
		Semanal	Mensal	Bimestral	Sob Solicitação	Não Recebe	
Fornecedor da Assistência Técnica	Empresa de Consultoria	0	0	3	1	0	4
	Do Sindicato	0	0	2	0	0	2
	Da Integradora	1	1	0	0	0	2
	Não recebe	0	0	0	0	1	1
							9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

As principais atividades atendidas pela assistência técnica, segundo resultados da pesquisa é o apoio no planejamento da produção, no manejo sanitário, e no manejo nutricional para oito criadores entrevistados, é assistência tecnológica para três criadores entrevistados, e é gestão ambiental para um criador entrevistado (vide Tabela 27).

Tabela 27 – Assistência Técnica Prestada à Propriedade

Atividades Atendidas pela Assistência Técnica	Frequência
Planejamento da produção	8
Manejo Sanitário	8
Manejo Nutricional	8
Assistência Tecnológica	3
Gestão Ambiental	1
Não recebe	1

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Os criadores foram perguntados se as propriedades possuíam alguma certificação, e os resultados demonstraram que oito propriedades não possuem nenhuma certificação, e apenas uma propriedade possui certificação, sendo certificada pelo MAPA como GRSC – Granjas de Reprodutores Suídeos Certificadas, há 15 anos. Para isso a propriedade cumpre uma série de

normas propostas pelo MAPA através IN²² n° 19, de 15 de fevereiro de 2002, para manter a certificação, que possui validade de 06 (seis) meses, conforme Tabela 28.

Tabela 28 – Possui alguma Certificação

A empresa possui alguma certificação	Frequência
Sim	1
Não	8
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Os criadores também foram perguntados sobre a capacidade máxima de acomodação de suínos em suas granjas. No total, as granjas apresentam capacidade de acomodação de 119.300 suínos.

Embora apenas um entrevistado tenha respondido que sua propriedade possui certificação, outras cinco propriedades possuem licenciamento ambiental para exploração da atividade suinícola.

5.3 A Produção Mais Limpa na Suinocultura do Distrito Federal: técnicas e ações praticadas para gestão ambiental

A terceira fase da pesquisa buscou a definição de produção mais limpa por parte dos criadores de suínos entrevistados, bem como o levantamento das técnicas utilizadas, e as vantagens e desvantagens na adoção destas técnicas.

Quando perguntados sobre a definição de PmaisL, as respostas se agruparam em duas categorias, uma voltada para preocupação com o meio ambiente e outra voltada para o manejo, tratamento dos efluentes produzidos pela suinocultura. Para ilustrar a categoria voltada para preocupação com o meio ambiente, o criador entrevistado E04 definiu PmaisL como “sistema de produção mais limpo é aquele que mantém o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente, onde o resultado deste processo não prejudique o meio ambiente”; já o E06 define PmaisL como “uma produção que não prejudique o meio ambiente e seja economicamente viável do ponto de vista econômico”; PmaisL para o E09 é “produzir respeitando o meio ambiente e proporcionando um bem estar aos animais”.

Já os criadores que definiram PmaisL agrupados em manejo, tratamento dos efluentes produzidos pela suinocultura, evidenciando as preocupações com tratamentos dos efluentes, e a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente. O entrevistado E07 definiu PmaisL

²² Instrução Normativa

como “sistema de produção que reduz a contaminação do meio ambiente, através do tratamento de efluentes, e reduz os desperdícios através de técnicas de controle de alimentação”; já para o E08 PmaisL é “um sistema de produção que gera o mínimo de resíduos possível, com isso provoque o mínimo de impacto possível sobre o meio ambiente”.

A definição de Produção Mais Limpa pelos criadores de suínos entrevistados se correlaciona com a definição do PNUMA, onde as estratégias utilizadas nos processos produtivos com o objetivo de evitar a geração, minimizar ou reciclar os resíduos gerados pelos processos produtivos, mantendo um equilíbrio entre o meio ambiente e a unidade de produção. Esse equilíbrio leva a uma eficiência do processo produtivo, e reduz os riscos para as pessoas e para o meio ambiente.

Com relação ao conhecimento de técnicas de PmaisL, a maioria dos criadores entrevistados responderam conhecer e utilizas essas técnicas em suas propriedades. Entre estas técnicas, uma das mais citadas foi a criação de suínos em cama sobreposta, utilizada em todo o sistema produtivo pelo E01, e utilizada em algumas fases do processo produtivo por outros criadores. Outras técnicas citadas pelos entrevistados são utilizadas no sistema de manejo e tratamento dos efluentes, a redução da utilização de água dentro das granjas, o manejo nutricional dos animais, entre outras.

Quando perguntados sobre onde tomaram conhecimento de tais técnicas, quatro criadores responderam que foi através da assistência técnica, mas a maioria ressaltou a busca de conhecimento e informações por conta própria, através da participação em eventos ligados ao setor, em visitas a outras regiões produtoras de suínos, e aperfeiçoamento próprio.

O apoio da assistência técnica pode reduzir as barreiras e as razões de resistências à implantação de técnicas de produção mais limpa pelas empresas, pois a assistência técnica pode fornecer aos criadores informações sobre técnicas de PmaisL, além do apoio para implementação das mesmas.

Os resultados das entrevistas demonstraram que praticamente todos os criadores possuem algum projeto de PmaisL em atividade na propriedade, seja ele preventivo, ou reativo à atuação dos órgãos ambientais. A maioria destes projetos está relacionada ao manejo e tratamento dos efluentes. Há alguns projetos voltados para redução da produção de dejetos, como utilização do sistema de criação em cama sobreposta em algumas fases, com destaque para a creche.

Quando perguntados se havia algum funcionário específico para atuação nos projetos de PmaisL nas propriedades, dos nove criadores entrevistados, apenas dois possuem funcionários específicos. Os demais criadores relataram que os funcionários que atuam na granja atuam neste manejo de forma integrada ao manejo da granja.

Segundo os dois criadores que possuem funcionários específicos para execução dos projetos de PmaisL, ambos possuem um funcionário específico para o projeto.

As principais atividades desenvolvidas nas propriedades vizinhas aos criadores de suínos entrevistados são a agricultura ou agricultura conciliada com outra atividade para seis criadores. Entre as atividades conciliadas com a agricultura, tem-se a avicultura em dois casos, a suinocultura em um caso, e a silvicultura em um caso. Para três criadores as principais atividades nas propriedades vizinhas às suas são atividades de subsistência, como horticultura, criação de aves, e criação de bovinos.

Quando perguntados se possuíam licença ambiental, os resultados da pesquisa demonstraram que seis criadores entrevistados possuem licença ambiental, e três criadores entrevistados não possuem licença ambiental, como mostra a Tabela 29.

Tabela 29 – Licença Ambiental

Possui Licença Ambiental	Frequência
Sim	6
Não	3
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Sem interferência do entrevistador, o produtor E03, ressaltou que “não possuo licença ambiental não porque não quero, mas por falta de critérios do órgão ambiental local, pois já sofri algumas fiscalizações para liberação da licença, e cada fiscal que visita a propriedade faz uma série de adequações a serem realizadas, mas não observam as adequações feitas pela solicitação do fiscal anterior. Segundo o mesmo produtor falta critério para o órgão ambiental”. O E08 está em processo de licenciamento, já foram feitas visitas, e propostas algumas adequações que estão em curso, e aguardando sua conclusão para nova avaliação do órgão ambiental local.

A Política Ambiental do Distrito Federal tem como objetivos a adequação das atividades socioeconômicas rurais e urbanas às imposições do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas naturais, no local onde as mesmas são desenvolvidas. Este objetivo destaca que

os criadores de suínos devem gerir suas explorações mantendo o equilíbrio ambiental, que também é um princípio da Produção Mais Limpa.

O licenciamento ambiental é um instrumento preventivo para a execução da PNMA, pois o mesmo consiste em uma autorização, emitida pelo órgão público competente, concedida ao empreendedor para que exerça o seu direito à livre iniciativa, desde que atendidas às precauções requeridas, a fim de resguardar o direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (PALHARES, 2008).

Quando perguntados a respeito dos consumos de matéria-prima, água, energia e efluentes, dentro das condições normais do sistema de produção, as respostas dos criadores entrevistados com relação ao consumo de matéria-prima e água se classificaram como moderado, com relação ao consumo de energia se classificou como baixo, já com relação à geração de efluentes se classificou como baixo, como mostra a Tabela 30.

Tabela 30 – Consumos e Geração Efluentes

Itens	Frequência			
	Alto	Moderado	Baixo	Total
Consumos Matéria-prima (Kg MS ²³ /Suíno)	2	6	1	9
Água (m ³ /suíno)	3	4	2	9
Energia (kWh/Suíno)	0	2	7	9
Geração Efluentes (m ³ /suíno)	3	3	3	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Segundo resultados da pesquisa, quanto ao consumo de matéria-prima (Kg por suíno), para seis criadores entrevistados este consumo é classificado como moderado. Quanto ao consumo de água, as respostas dos criadores se distribuíram, sendo que para quatro criadores o consumo é moderado, para três criadores o consumo é alto, e para dois criadores este consumo é baixo. Quanto ao consumo de energia, para a maioria dos criadores entrevistados este consumo é baixo.

Quando perguntados sobre a geração de efluentes nas granjas, as respostas se distribuíram equilibradamente, sendo que para três criadores esta geração é alta, para três criadores essa geração é moderada, e para três criadores essa geração é baixa.

Um consumo elevado de matéria-prima, água e insumos pode originar um alto volume de efluentes. Os criadores entrevistados foram perguntados se utilizam alguma técnica para

²³ Matéria seca.

redução do consumo de matéria-prima, água, insumos e energia, além de técnicas para redução da geração de efluentes.

Dos criadores entrevistados, seis utilizam uma ou mais técnicas para redução do consumo de matéria-prima. Entre estas técnicas, os criadores entrevistados citam “manejo nutricional balanceado para cada fase da criação, matérias-primas de melhor qualidade, melhoramento genético, semi-automatização e automatização do sistema de alimentação”. O principal objetivo destas técnicas é a redução dos desperdícios, e conseqüentemente redução dos resíduos gerados neste processo. Segundo Dias (2011), as técnicas de PmaisL podem ser aplicadas aos processos produtivos, aos produtos e aos serviços. Os resultados da pesquisa demonstraram que os criadores, ao adotarem técnicas para redução do consumo de matéria prima, estão reduzindo a geração de resíduos na fonte em vez de controlá-la no fim do processo, e otimizando a utilização dos recursos e reduzindo o impacto negativo no meio ambiente (DIAS, 2011).

Quanto às técnicas para redução do consumo de água, sete criadores entrevistados utilizam técnicas para este fim, sendo que as principais técnicas citadas pelos criadores são “utilização de bebedouros mais eficientes, para evitar desperdício de água, substituição do modelo de bebedouros tipo vala nas maternidades por chupetas, entre outras”. Outras técnicas para redução do uso de água nas granjas estão relacionadas ao manejo dos dejetos, onde atualmente os criadores utilizam uma raspagem dentro das baias para reduzir o volume e os resíduos sólidos, e só depois utilizam o mínimo de água para completar o processo de higienização.

Dos criadores entrevistados, cinco não utilizam técnicas para redução do consumo de energia, justificando por este consumo ser baixo, mas quatro criadores utilizam técnicas para reduzir o consumo de energia nas granjas. As principais técnicas citadas foram “em algumas estações do ano, utilizam mais a iluminação natural, e nas creches utilizam a temperatura ambiente ao invés do aquecimento com energia, substituição de lâmpadas de maior consumo por lâmpadas de menor consumo, aquecimento dos leitões com GLP”.

A utilização de técnicas para redução do consumo de matéria-prima, água e insumos promove a redução de resíduos na fonte, conseqüentemente, reduzindo a quantidade de resíduos gerados. Segundo Lora (2000) essas reduções trazem benefícios ao processo produtivo, como a redução dos custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e água. Para o IEL (2002), além da redução dos custos de produção, a

utilização de técnicas de PmaisL aumentam a competitividade através da redução de custos de produção, reduzem o impacto ambiental pela reciclagem dos resíduos na fonte, diminuindo a quantidade de resíduos gerados no final do processo produtivo.

Para Gasi e Ferreira (2006), a redução da geração de resíduos, diminui os gastos com tratamento, transporte, disposição e remediação desses resíduos, e também reduz os potenciais problemas advindos do lançamento dos resíduos no meio ambiente, entre outras vantagens. Os mesmos autores ressaltam que a utilização de técnicas de PmaisL poderá reduzir ou até mesmo eliminar os conflitos de conformidade legal com os órgãos ambientais.

Três criadores entrevistados, por consideram baixa a geração de efluentes nas suas granjas, não utilizam técnica para redução desta geração, enquanto que os outros seis utilizam uma ou mais técnicas combinadas para redução da geração de efluentes. Entre estas técnicas foram citados “o sistema de criação em cama sobreposta em algumas fases da criação, principalmente na creche, o manejo dos dejetos, utilizando uma raspagem ou varredura nas baias para reduzir o volume, e conseqüentemente utilizará menos água para realizar a higienização do ambiente, reduzindo o volume final de efluentes, separação fases sólidos/líquidos, uso da decantação no início do sistema de tratamento”.

Para Konzen e Barros (1997), o uso de técnicas como raspagem ou varredura com jatos de água com menor volume e maior pressão representam alternativas que reduzem efetivamente a quantidade de água no processo de limpeza das instalações.

Com relação ao uso de água na higienização das instalações, todos os criadores responderam que utilizam. Mas quando perguntados sobre qual a periodicidade, variam de acordo com o tipo de exploração e das fases dos animais. Nas explorações UT, geralmente se realiza a higienização das instalações no final dos lotes, com periodicidade média trimestral, ou seja, uma vez a cada três meses, nas UPL, que concentra mais de uma fase do processo produtivo, e nas creches a higienização ocorrem na saída dos lotes, já na maternidade uma vez por mês.

A quantidade de dejetos de suínos de uma criação é um fator determinante na estrutura de manejo, estocagem e aproveitamento. Esta quantidade pode ser medida em toneladas (t) ou em metros cúbicos (m³). O sistema produtivo também influencia na quantidade de dejetos produzidos (KONZEN; BARROS, 1997).

Os criadores foram perguntados sobre a produção diária de dejetos de suínos de suas granjas, pois a quantidade de dejetos produzidos diariamente influencia no dimensionamento

das unidades de armazenamento, bem como o manejo com os dejetos. A quantidade de dejetos produzida por suíno por dia é influenciada principalmente pelo sistema de criação, sistema de alimentação, bebedouros e manejo, que determinam, basicamente, as características e o volume total dos dejetos produzidos (DARTORA *et al.*, 1998). A quantidade total de dejetos produzidos por um suíno em determinada fase do seu desenvolvimento e são afetadas por fatores zootécnicos (tamanho, sexo, raça e atividade), ambientais (temperatura e umidade) e dietéticos (digestibilidade, conteúdo de fibra e proteína).

As respostas dos criadores entrevistados com relação a produção de dejetos de suínos por dia variaram de 1 m³ a 120 m³. O somatório da produção diária de dejetos de suínos dos produtores entrevistados é de 515 m³ diários, gerando um volume mensal de 15.450 m³, e um volume anual de 185.400 m³. Apenas um criador não possui geração diária de dejetos, pois utiliza o sistema de criação em cama sobreposta.

O armazenamento dos efluentes é de fundamental importância para conservação do meio ambiente, pois um armazenamento inadequado poderá ser uma fonte de contaminação do solo e do lençol freático. Dos nove criadores de suínos entrevistados, somente um não utiliza esterqueira para realizar o armazenamento dos efluentes, fato este justificado pelo seu sistema de criação de suínos em cama sobreposta, não gerando efluentes no final do processo, mas sim resíduos sólidos, composto por material palhoso e fezes, pêlos e urina dos animais. Segundo Diesel *et al.*, (2002), as principais vantagens deste sistema e a facilidade no manejo dos dejetos, melhor aproveitamento da cama como fertilizante agrícola, devido à concentração de nutrientes e a redução quase total da água contida nos dejetos.

Dois criadores utilizam mais de um método para armazenar os resíduos, por utilizar mais de um sistema de criação, como o uso do sistema de cama sobreposta na creche, e confinado nas demais fases, com isso, tendo efluentes líquidos e resíduos sólidos. O sistema de armazenamento de dejetos mais utilizados pelos criadores entrevistados é o armazenamento em esterqueiras, para estabilização da carga orgânica.

Os sistemas de esterqueiras e lagoas de armazenamento são muito semelhantes entre os criadores entrevistados, variando de duas a quatro lagoas em série, como mostra a Figura 11. Os resultados da pesquisa vão de encontro a diversos estudos realizados em diversas regiões do Brasil (OLIVEIRA, 1993; MEDRI, 1997; DARTORA *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2001; PERSSON, 2002; GIROTTO e CHIOCHETTA, 2004; KUNZ *et al.*, 2005, ABCS,

2011, e AMARAL *et al.*, 2006), quanto ao armazenamento dos dejetos, onde o principal meio de armazenamento dos dejetos são as esterqueiras, que para Kunz *et al.* (2004) justifica pela facilidade de construção. Já para Vivan (2010), além da facilidade de instalação, é uma alternativa de baixo custo e não exige maiores cuidados operacionais. Araújo (2010) complementa a priorização deste modelo pela facilidade de adaptação às condições climáticas e geográficas locais, facilidade de operação, não exigindo pessoal técnico especializado.

Quando perguntados sobre a capacidade das unidades de armazenamento de dejetos, o somatório das capacidades das unidades de armazenamento de oito criadores totaliza 61.590 m³. O criador que utiliza criação em cama sobreposta possui um barracão próprio para armazenamento da cama, após sua retirada do sistema de produção com capacidade para 150 m³. Na Tabela 31 ilustra a produção diária de dejetos de suínos dos criadores entrevistados, e a capacidade das unidades de armazenamento.

Tabela 31 – Produção diária de dejetos e a capacidade das unidades de armazenamento

Propriedades	Produção dejetos por dia (m ³)	Capacidade das unidades de armazenamento (m ³)
P01 ¹	-	150
P02	9	2.150
P03	110	14.000
P04 ³	25	4.000
P05	20	2.400
P06	100	3.940
P07	130	12.000
P08 ³	120	20.000
P09	1	3.100
TOTAL (m ³)	515	61.590 ²

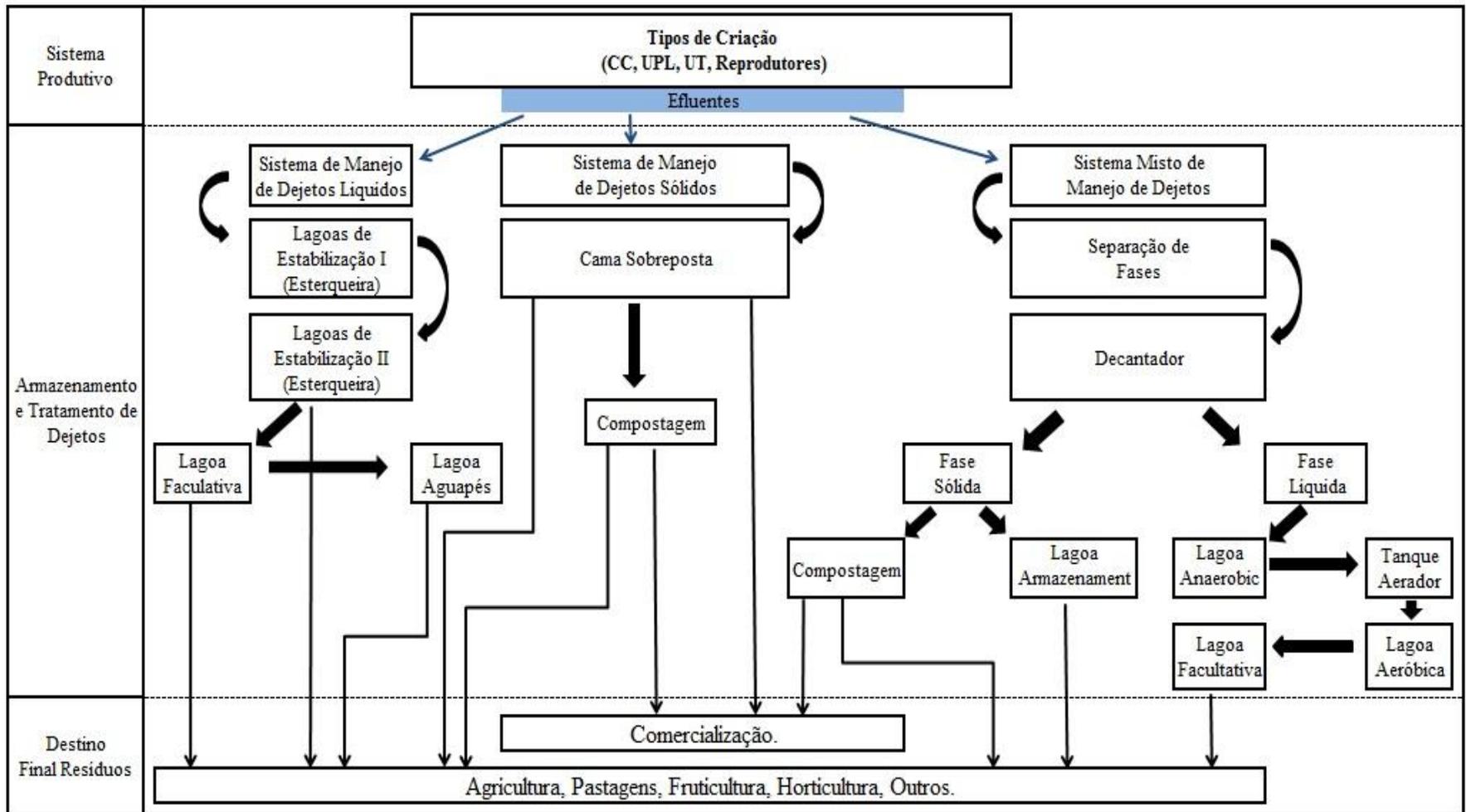
1 - O sistema de criação adotado é cama sobreposta, e o produtor não soube estimar a produção diária de dejetos.

2 - Total das capacidades de armazenamento na forma líquida, desconsiderando a P01. 3 - P04 e P08, utilizam sistema criação em cama sobreposta em uma fase do processo produtivo (creche).

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Segundo Schultz (2007) a unidade de armazenamento deverá ter capacidade para armazenar todos efluentes gerados na propriedade, pelo tempo necessário para realizar o tratamento e destinação dos dejetos, normalmente é em torno de 120 dias. Na Figura 11 poderão ser visualizados os sistemas de armazenamento e tratamento de efluentes adotados pelos criadores de suínos entrevistados.

Figura 11 – Sistemas de Armazenamento e Tratamento dos Criadores Entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação ao esvaziamento das unidades de armazenamento de efluentes, os criadores foram questionados quantas vezes realizam esta operação por ano. Como mostra a Tabela 32, dois criadores esvaziam uma vez/ano, um criador esvazia de 1 a 2 vezes/ano, um criador esvazia três vezes/ano, dois criadores esvaziam 4 vezes/ano, e dois criadores não chegam a esvaziar completamente as unidades armazenadoras, mas respeitam o período que os dejetos devem permanecer na unidades, e continuamente vão retirando os efluentes e aplicando nas pastagens ou na agricultura.

Tabela 32 – Quantidade de vezes que esvaziam as unidades de armazenamento de efluentes

Nº de Vezes	Frequência
1 vez/ano	2
De 1 a 2 vezes/ano	1
3 vezes/ano	1
4 vezes/ano	2
Não esvaziam	2
Total	8

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Apenas oito criadores armazenam os efluentes em forma líquida, um criador, devido ao seu sistema de criação ser em cama sobreposta, não gera efluentes, somente resíduos.

Quando perguntados se realizam algum método de tratamento dos dejetos, todos os criadores responderam que sim, sendo que a maioria utiliza o sistema de lagoas de estabilização. O E01 utiliza um sistema de criação, que já inicia o processo de tratamento, o sistema de criação em cama sobreposta, e complementando a compostagem em um barracão para armazenamento deste material, para posterior comercialização. O E04 e o E08, além das lagoas de estabilização, também utilizam o sistema de cama sobreposta na fase da creche, sendo este composto retirado das baias ao final do ciclo, e armazenado para posterior comercialização. O E07 realiza compostagem dos animais mortos, e dos restos de parição, utiliza separação de fases sólidos-líquidos, e com a parte sólida é realizada a desidratação da mesma em células próprias, e a parte líquida é encaminhada para as lagoas de estabilização.

Segundo Dartora *et al.*, (1998) a principal função das lagoas anaeróbias é reduzir a carga orgânica do efluente. E as lagoas facultativas têm por finalidade auxiliar o processo de remoção da carga orgânica e nutrientes do efluente.

Alguns criadores têm projetos em andamento para aumentar a eficiência do processo de tratamento dos efluentes. Entre eles, estão desenvolvendo projeto para instalação de

biodigestores nas propriedades, instalação de células próprias para desidratação da parte sólida dos resíduos, entre outros.

Para oito dos nove criadores entrevistados o destino final dos efluentes gerados nas propriedades é para aplicação na própria propriedade como fertirrigação na agricultura, nas pastagens, na horticultura. Um produtor comercializa todos os seus resíduos, pois utiliza o sistema de criação em cama sobreposta, depois armazena esta cama para completar o processo de compostagem. Dois criadores, além de utilizarem a parte líquida na fertirrigação, comercializam o composto oriundo do sistema de criação em cama sobreposta utilizado nas creches.

Segundo Oliveira (2001b) o sistema de cama sobreposta constitui uma alternativa de manejo onde os dejetos sofrem compostagem "*in situ*", além de reduzir os riscos de poluição (ar, água e solo) e viabilização econômica do uso como adubo orgânico.

A Fonte de água das propriedades é poço em quatro propriedades e rio/lagoa em quatro outras, sendo que uma propriedade possui poço e rio/lagoa como fonte de água.

Tabela 33 – Fonte de Água

Fonte de Água	Frequência
Poço	4
Rio/Lagoa	4
Poço e Rio/Lagoa	1
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Com relação à distância da unidade de produção até o primeiro curso d'água, esta varia de 50 metros até 1000 metros. Segundo o Novo Código Florestal, instituído pela Lei N° 12.651/2012, a distância mínima de preservação das faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, é de 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura.

Quando perguntados a respeito da qualidade da água utilizada na propriedade, sete criadores consideram uma água de boa qualidade e dois criadores consideram a água de excelente qualidade. Quanto à disponibilidade seis criadores consideram abundantes, e três criadores consideram suficiente para seus processos produtivos. Com relação à contaminação das águas que abastecem as propriedades, nenhum produtor possui problemas relacionados à contaminação. Mesmo assim, algumas propriedades adotam algumas técnicas para prevenir a contaminação, como o E01 informou que realiza o tratamento da água utilizada na

propriedade, além de realizar análises periódicas de resíduos, enquanto que os criadores E03, E07, E08 e E09 realizam análises de resíduos periodicamente.

Os criadores foram perguntados se possuem algum programa de gestão ambiental na propriedade. Oito criadores não possuem nenhum programa, mas disseram realizar a gestão ambiental integrada à gestão das granjas, e um produtor respondeu possuir um programa de gestão ambiental na propriedade, que está em funcionamento há oito anos.

5.4 Vantagens e Desvantagens na Utilização de Técnicas de PmaisL

Finalizando a terceira fase da pesquisa, buscou-se identificar junto aos criadores, as vantagens e desvantagens de utilização de técnicas de PmaisL, para manutenção do equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente.

Os criadores foram indagados sobre as vantagens em se produzir respeitando o meio ambiente. As respostas indicaram somente vantagens, agrupadas em duas categorias. Na primeira categoria os criadores demonstraram as vantagens ambientais da preservação do meio ambiente, sintetizadas nas afirmações do E01 “é obrigação do produtor respeitar o meio ambiente, pois se não irão estar dando um tiro no pé; se você só tira do meio ambiente, isso irá reduzir ou até acabar; deve sempre buscar uma produção equilibrada, proporcionando um bem estar aos animais e não agredindo o meio ambiente”, complementada pelo E02 “[...] não se deve agredir o meio ambiente, deve sim mantê-lo em condições de renovação”, os E03, E05 e E08 ressaltaram que preservando o meio ambiente “irão garantir os recursos naturais para as próximas gerações”. Tanto o E07 quanto o E09 ressaltam que “só possuem vantagens em produzir respeitando o meio ambiente, ainda mais quando seus familiares estão usufruindo destas vantagens”.

Na segunda categoria os criadores ressaltaram as vantagens em se produzir respeitando o meio ambiente do ponto de vista econômico, conforme resposta do criador E04 que “uma produção equilibrada economicamente e ambientalmente só representa vantagens para o empreendimento, ainda mais com a questão da sustentabilidade, chave para permanência no negócio atualmente”, o E06 resalta que além “das vantagens econômicas, ambientais e sociais, a preservação do meio ambiente de forma sustentável poderá garantir o futuro do negócio”.

Quando perguntados sobre as desvantagens na adoção de técnicas de PmaisL, todos os criadores entrevistados não vêem desvantagens, somente vantagens. Segundo o E07 “não há desvantagem, somente vantagens, onde é obrigação do produtor, além do proveito dos recursos naturais preservados”. Alguns criadores ressaltaram que dependendo da técnica,

talvez os custos de adaptação ou implantação sejam uma desvantagem. Segundo E04 “os criadores devem inserir os custos de implantação nos custos de produção, e os resultados só trarão benefícios”.

Quando os criadores foram indagados em sua opinião, as técnicas de Produção mais Limpa contribuem para aumento na eficiência produtiva, as respostas foram agrupadas em três categorias, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Eficiência produtiva através de técnicas de PmaisL

Eficiência produtiva em função da redução dos desperdícios	<ul style="list-style-type: none"> • gastos com matéria-prima e insumos; • economiza recursos, gastos desnecessários; • impactos sobre o meio ambiente; • aumenta a eficiência produtiva
Eficiência produtiva em função da melhoria da saúde animal	<ul style="list-style-type: none"> • para melhoria da sanidade dos animais; • e conseqüentemente para melhoria da eficiência produtiva;
Eficiência produtiva é dependente	<ul style="list-style-type: none"> • da técnica utilizada; • do momento de implementação da técnica; • da forma como é conduzido o processo, realizando corretamente terá benefícios, caso contrário poderá reduzir a eficiência produtiva

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Para Werner (2009), a aplicação continuada de estratégias de Produção Mais Limpa, de cunho ambiental, de forma preventiva e integrada aos processos produtivos, pode aumentar a eficiência e reduzir os riscos para a sociedade e o meio ambiente, além de minimizar os desperdícios, reduzir custos, e alavancar o potencial inovador da organização, visando ganhos de competitividade e a otimização dos processos produtivos. A minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente, um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas (CNTL, 2000b).

A redução dos desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. Em contrapartida, reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima significa uma opção ambiental e econômica definitiva (HENRIQUES, QUELHAS, 2007). Segundo Dias (2011), ao tornar mais eficiente o processo de produção, tem a redução de custos com matérias primas e de consumo de recursos.

Com relação às dificuldades encontradas na execução das técnicas de PmaisL, para os E02, E03 e E04, as dificuldades se encontram no custo de implantação, no tempo de retorno do investimento que é baixo e a manutenção da produtividade. Para o E01 e E05 não há muitas dificuldades, pois consideram que os criadores deverão buscar conhecimentos para adaptação de suas instalações às novas técnicas. O E07 e o E08 ressaltam que as maiores dificuldades são as adaptações nos sistemas de produção em atividade, já o E09 encontra dificuldades para recrutar pessoal capacitado e na gestão do estabelecimento. Já o E06 respondeu que a maior dificuldade está na demora dos órgãos ambientais na condução das vistorias, análises dos projetos e liberação das autorizações/licenças para execução dos projetos.

Segundo Gasi e Ferreira (2006), há algumas barreiras que podem fazer com que as empresas não adotem técnicas de PmaisL, como falta de comprometimento e apoio governamental. Rossi e Barata (2009) complementam que a maioria das barreiras está nas esferas políticas e de mercado. Fato este justificado pela inexistência de uma política de PmaisL no Brasil, envolvendo todos os mecanismos e instrumentos legais, educacionais, de informação e incentivos econômicos.

A utilização de técnicas de PmaisL pode originar oportunidades para os empreendimentos que as adotam. Para os criadores entrevistados, surgiram algumas oportunidades, como ilustra o Quadro 4.

Quadro 4 – Oportunidades com uso de técnicas de PmaisL

	Surgiram Oportunidades	Não surgiram oportunidades
Oportunidades	Melhoria Sanidade Animal	Renda não é significativa
	Renda extra ou retorno financeiro	Falta de informação ou pessoal capacitado para informar
	Integração com outros processos produtivos	
	Melhoria Eficiência produtiva	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Segundo Lora (2000), a prevenção de resíduos, diferentemente do tratamento de resíduos, implica em benefício econômico, tornando-a mais atrativa para as empresas. O IEL (2002) complementa que a PmaisL aumenta a competitividade através da redução de custos de produção.

Para Araújo (2002), a PmaisL combina benefícios econômicos, ambientais e sociais, ou seja, princípios básicos de qualquer organização que deseje promover o desenvolvimento sustentável.

Dois criadores de suínos não realizaram nenhum investimento específico em técnicas de PmaisL, e sete criadores realizam algum investimento em técnicas de PmaisL. Os principais investimentos estão relacionados aos sistemas de alimentação e manejo de efluentes. Um produtor realizou a mudança de sistema de produção, saindo do SICON tradicional e passando a utilizar o sistema de criação em cama sobreposta, adaptando suas instalações ao novo sistema. Os entrevistados E07 e o E08 realizaram investimentos em semi automatização e automatização dos sistemas de alimentação, já os entrevistados E04, E05, E07 e E09 também realizaram investimentos nos sistemas de tratamento de dejetos, como manutenção nos sistemas de impermeabilização das lagoas, construção de células composteiras, adaptação do sistema decantação, entre outras.

Dos sete criadores que realizaram algum investimento em técnicas de PmaisL, apenas um utilizou, além de capital próprio, capital de terceiros junto a instituições financeiras. Os demais realizaram investimentos exclusivamente com capital próprio.

Com relação aos conhecimentos dos criadores entrevistados a respeito das políticas públicas para incentivo a Produção Mais Limpa no Brasil, para cinco criadores “não tem políticas públicas para incentivo à PmaisL”. Os criadores E03 e E06 disseram conhecer sim, e citaram o Plano ABC, dois criadores conhecem muito pouco e estão discrentes com as atuais políticas públicas, pois, segundo E07 “as políticas públicas faltam praticidade, e são somente idealizações”.

A inexistência de uma política de PmaisL no Brasil, envolvendo todos os mecanismos e instrumentos legais, educacionais, de informação e incentivos econômicos pode representar uma barreira à implantação de técnicas de Produção Mais Limpa (ROSSI, BARATA, 2009). Os mesmos autores ressaltam que a legislação descoordenada, a falta de informação, e a burocracia, são algumas razões políticas para as empresas não adotarem técnicas de PmaisL.

Foi perguntado aos criadores se a propriedade adota técnicas de PmaisL de forma preventiva ou reativa a alguma regulamentação. O resultado da pesquisa demonstrou que seis criadores adotam de forma preventiva, como complementa o E01 “exemplo disso é o meu sistema de criação, que implementei de forma preventiva”, o E05 afirmou que “contratou uma consultoria especializada para levantar as adequações a serem realizadas, antes da cobrança dos órgãos ambientais”, enquanto que o E07 respondeu que adota técnicas de PmaisL de

forma preventiva, pois adotou todas as técnicas PmaisL sem nenhuma reação a legislação, quando legislação cobrou já tinha feito.

Os resultados da pesquisa demonstraram que seis criadores buscam realizar mudanças nos processos produtivos, a fim de reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados, utilizando princípios da PmaisL, que trata de redução ou eliminação da produção dos resíduos na fonte (OLIVEIRA FILHO, 2001). Segundo Werner *et al.*, (2009) o aspecto mais importante da Produção mais Limpa é que a mesma requer não somente a melhoria tecnológica, mas a aplicação de *know-how* e a mudança de atitudes. A busca pela eficiência do processo produtivo pode ir desde soluções caseiras e revisão de políticas e procedimentos, até processos mais complexos.

Já três criadores adotam técnicas de PmaisL de forma reativa, como o E08, que adota técnicas PmaisL “de forma reativa às regulamentações/fiscalizações dos órgãos ambientais”, e o E09 segundo o contexto ambiental, de forma reativa.

Os criadores foram perguntados se não utilizasse nenhuma técnica de PmaisL, qual seria o impacto do descarte dos efluentes gerados na suinocultura sobre o meio ambiente. Todos os criadores entrevistados ressaltaram que haveria um impacto negativo muito alto. Segundo o E01 “os dejetos dos suínos tem um alto potencial poluidor dependendo da forma como é manejado, armazenado e distribuído”, para o E04 esse descarte “iria contaminar o solo, os cursos de água, seria um tiro no pé”. Ainda, segundo mesmo produtor “os efluentes se bem tratados é um bom adubo, mas se mal tratado, mata a planta”. O E06 resalta que causaria “um enorme impacto negativo, devido ao alto potencial poluidor, e além da contaminação do solo e da água, também aumentaria o número de pragas, como moscas, baratas, entre outras, e aumentaria também o odor”, e o para E08 “causaria um impacto negativo gigantesco, devido ao seu alto potencial poluidor, e ainda mais na região da minha propriedade, que está localizada em uma bacia hidrográfica importantíssima para a região, este descarte incorreto comprometeria a água que abastece milhares de pessoas”.

Buscando identificar os problemas ambientais na região de atuação da propriedade, os criadores foram perguntados sobre quais os maiores problemas relacionados à conservação do meio ambiente na região em que a propriedade está localizada. Os criadores entrevistados levantaram várias causas, como “a falta de consciência das pessoas, a falta de educação ambiental, a falta de conhecimento das pessoas, a falta de atuação dos órgãos ambientais, a falta de difusão de conhecimento, e a falta de coleta de lixo no meio rural”. Tanto para o E07 quanto para o E09, os produtores rurais, quando querem fazer as coisas certas, encontram

dificuldades, como falta de pessoas capacitadas para orientação e de alternativas para solução dos problemas, principalmente a respeito do lixo rural. Segundo um dos produtores, que procurou o órgão local responsável pela coleta de lixo, para buscar informações sobre onde descartar o lixo produzido na propriedade, o mesmo ficou sem resposta do órgão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi identificar as técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos produtores de suínos do Distrito Federal, membros da associação local de criadores de suínos, identificando as vantagens e desvantagens na utilização dessas técnicas, à luz da gestão do meio ambiente.

Os dejetos provenientes das explorações suinícolas, quando descartados de maneira incorreta, representam um grande risco ao meio ambiente, pois estes dejetos acumulados apresentam um alto potencial poluidor. Porém se tratados, podem representar algumas oportunidades para as propriedades, como o seu uso como biofertilizante, como adubo orgânico (compostagem), entre outros. Segundo o E04 “os dejetos se bem tratados é um bom adubo, mas se mal tratado, mata a planta”.

As técnicas de PmaisL podem aumentar a eficiência produtiva dos sistemas de produção, levando-o a ganhos financeiros, ambientais e sociais.

O primeiro objetivo específico do estudo consistiu em identificar as legislações, Federal e do Distrito Federal, que diretamente ou indiretamente influenciam na atividade suinícola. A suinocultura é reconhecida como atividade com alto potencial poluidor, mas não possui em nível nacional uma legislação específica aplicável ao setor, o que existe são normas e recomendações que interferem na produção da atividade. Os principais pontos abordados são os que dizem respeito à localização das instalações, emissão de efluentes líquidos e o destino final dos dejetos (HADLICH, 2004 *apud* ALVES, 2007).

Entretanto, no arcabouço institucional brasileiro há algumas leis e normas que diretamente ou indiretamente influenciam na atividade suinícola. As principais estão relacionadas ao impacto sobre o meio ambiente, com destaque para as resoluções do CONAMA, que determinam entre suas medidas a distância das unidades produtivas dos mananciais hídricos, normas para construção das instalações, para manejo, armazenamento, tratamento e disposição final dos efluentes, licenciamento ambiental, entre outras. A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) também exerce influência na exploração suinícola, com o objetivo de realizar a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, além de propor alguns mecanismos para efetivar o cumprimento da PNMA. O Código Florestal Brasileiro predetermina as distâncias mínimas de mananciais hídricos, onde esta varia de acordo com a largura do rio. Essa mesma norma também rege as questões de

preservação ao longo dos cursos d' água, das nascentes, encostas e topos de morros, também interferindo na criação de suínos. A Lei dos Crimes Ambientais qualifica as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Mesmo não havendo nenhuma legislação específica aplicada ao setor suinícola a nível nacional, havendo apenas legislação em nível de Estado, como e o caso de Santa Catarina, tem-se que ressaltar a importância, principalmente das normas ambientais, que mesmo não sendo específicas ou direcionadas para a exploração da suinocultura, indiretamente influenciam as ações tomadas pelos agentes deste sistema, influenciando-os na adoção de técnicas de Produção mais Limpa, técnicas de manejo, de armazenamento, de tratamento e disposição final dos efluentes.

O segundo objetivo específico buscou identificar o perfil dos criadores de suínos do DF, os resultados do estudo mostram que o perfil dos criadores de suínos entrevistados, oito são proprietários ou sócio proprietários. Quanto o tempo de atuação da empresa, três estão em atividade há menos de 10 anos, três estão na atividade de 10 a 20 anos, e três está há mais de 20 anos na atividade. Quanto o sexo, todos criadores entrevistados são homens. Já com relação a faixa etária, cinco criadores possuem mais de 45 anos, três criadores possuem de 35 a 45 anos, e um criador possui de 25 a 35 anos. E, com relação ao grau de instrução, seis criadores possuem a terceiro grau completo, dois criadores possuem o segundo grau completo, e um criador possui apenas o primeiro grau completo.

Para responder ao terceiro objetivo específico do estudo, de identificar as técnicas de Produção mais Limpa utilizadas pelos criadores de suínos do DF, a pesquisa revelou que com relação ao conhecimento de técnicas de PmaisL, a maioria dos criadores entrevistados conhece e utiliza nas suas granjas. Uma das técnicas identificadas neste estudo é o sistema de criação de suínos em cama sobreposta, utilizada em todo sistema de produção por um criador, e em algumas fases do processo produtivo, principalmente na creche, por outros produtores. Foram identificadas também técnicas para redução do consumo de matéria-prima, água, insumos e energia. Entre estas técnicas apresentadas pelo estudo, temos manejo nutricional balanceado para cada fase da criação, matérias-primas de melhor qualidade, melhoramento genético, semi-automatização e automatização do sistema de alimentação para redução do consumo de matéria-prima e insumos. Para redução do consumo de água através da utilização de bebedouros mais eficientes, para evitar desperdício de água, substituição do modelo de bebedouros tipo vala nas maternidades por chupetas. Outras técnicas para redução do uso de água nas granjas estão relacionadas ao manejo dos dejetos, onde atualmente os criadores

utilizam uma raspagem dentro das baias para reduzir o volume e resíduos sólidos, e só depois utilizam o mínimo de água para completar o processo de higienização.

O principal objetivo destas técnicas é a redução dos desperdícios e, conseqüentemente, redução dos resíduos gerados neste processo. Os resultados da pesquisa demonstraram que os criadores, ao adotarem técnicas para redução do consumo de matéria prima, estão reduzindo a geração de resíduos na fonte em vez de controlá-la no fim do processo, e otimizando a utilização dos recursos e reduzindo o impacto negativo no meio ambiente (DIAS, 2011).

O consumo de energia nas unidades de produção é considerado baixo. Para redução do volume de efluentes, as principais técnicas identificadas na pesquisa são o sistema de cama sobreposta em toda criação ou em algumas fases da criação, o manejo dos dejetos, utilizando uma raspagem ou varredura nas baias para reduzir o volume, e conseqüentemente utilizara menos água para realizar a higienização do ambiente, reduzindo o volume final de efluentes, separação fases sólidos/líquidos, uso da decantação no início do sistema de tratamento. Segundo Lora (2000) essas reduções trazem benefícios ao processo produtivo, como a redução dos custos de produção devida a utilização mais eficiente das matérias-primas e água.

A quantidade de dejetos de suínos de uma criação é um fator determinante na estrutura de manejo, estocagem e aproveitamento. O sistema produtivo também influencia na quantidade de dejetos produzidos (KONZEN, BARROS, 1997). A produção de dejetos de suínos por dia variaram de 1 m³ a 120 m³ segundo respostas dos criadores entrevistados. O somatório da produção diária de dejetos de suínos é de 515 m³ diários, gerando um volume mensal de 15.450 m³, é um volume anual de 185.400 m³. Apenas um criador não possui geração diária de dejetos, pois utiliza o sistema de criação em cama sobreposta.

Algumas técnicas de PmaisL identificadas não demandam muito recurso para sua implementação, como o manejo nutricional, a raspagem dos resíduos no manejo dos dejetos, entre outras. Já outras demandam estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, devido à sua complexidade, como automatização do sistema de alimentação, implantação de sistemas de separação de fases (sólidos/líquidos), entre outras.

O quarto objetivo específico buscou identificar as vantagens e desvantagens na adoção de práticas de Produção mais Limpa nas propriedades produtoras de suínos. Para os criadores entrevistados há vantagens, relacionadas a preservação do meio ambiente, e aos benefícios econômicos. Segundo o E01, os produtores devem “[...] sempre buscar uma produção equilibrada, proporcionando um bem estar aos animais e não agredindo o meio ambiente”, e

os criadores E03, E05 e E08 ressaltaram que preservando o meio ambiente “irão garantir os recursos naturais para as próximas gerações”. O E04 resalta que “uma produção equilibrada economicamente e ambientalmente só representa vantagens para o empreendimento, ainda mais com a questão da sustentabilidade, chave para permanência no negócio atualmente”.

Quanto às desvantagens na adoção de técnicas de PmaisL, os resultados demonstraram que os criadores entrevistados não vêem desvantagens, somente vantagens, embora alguns criadores ressaltaram que, dependendo da técnica, talvez os custos de adaptação ou implantação sejam uma desvantagem.

Outras vantagens apontadas pelos criadores estão relacionadas à melhoria da eficiência produtiva, como redução de gastos com matéria-prima e insumos, economia de recursos, gastos desnecessários, redução de impactos sobre o meio ambiente, e melhoria da sanidade dos animais. Mas a eficiência produtiva também depende da técnica utilizada, do momento de implementação da técnica, e da forma como e conduzido o processo, pois se faz certo terá benefícios, se não poderá reduzir a eficiência produtiva.

Já com relação às dificuldades encontradas na execução das técnicas de PmaisL, segundo os criadores não há muitas dificuldades, segundo o E01 e o E05 cabe aos criadores buscarem conhecimentos para adaptação de suas instalações às novas técnicas, o E07 e o E08 ressaltam que as maiores dificuldades são às adaptações no sistemas de produção em atividade. Entre as dificuldades apontadas pelos criadores entrevistados, está o custo de implantação, o tempo de retorno do investimento que é baixo, e a manutenção da produtividade, a falta de pessoal capacitado. Para o E06 a maior dificuldade está na demora dos órgãos ambientais na condução das vistorias, análises dos projetos e liberação das autorizações/licenças para execução dos projetos.

A utilização de técnicas de Produção Mais Limpa pode propiciar algumas oportunidades para as unidades produtivas. Segundo resultados da pesquisa, as principais oportunidades oriundas da utilização de técnicas de PmaisL foram a melhoria na sanidade animal, um renda extra ou retorno financeiro com a comercialização dos resíduos, a integração com outros processos produtivos como agricultura, e uma melhoria na eficiência produtiva com a redução dos desperdícios. Para alguns produtores, porém, não surgiu nenhuma oportunidade, devido à falta de informação ou pessoal capacitado para informar, e a renda gerada na comercialização da cama sobreposta não é significativa, pois tem os custos para tira-la e armazená-la.

O quinto e último objetivo específico deste estudo buscou identificar possíveis impactos ambientais apontados pelos criadores de suínos, caso não utilizasse técnicas de Produção mais Limpa. A pesquisa evidenciou que todos os criadores reconhecem os danos que seriam causados com o descarte incorreto dos dejetos de suínos sobre o meio ambiente. Entre os danos levantados pelos criadores está a contaminação do solo, dos cursos de água, além do aumento no número de pragas como ratos, baratas e moscas, e o odor desagradável. Segundo o E08, o descarte incorreto dos dejetos sobre o meio ambiente “causaria um impacto negativo gigantesco, devido ao seu alto potencial poluidor, e ainda mais na região da minha propriedade, que está localizada em uma bacia hidrográfica importantíssima para a região, este descarte incorreto comprometeria a água que abastece milhares de pessoas”.

Entre os problemas ambientais na região de atuação das propriedades, segundo os criadores entrevistados, os principais problemas são a falta de consciência das pessoas, a falta de educação ambiental, a falta de conhecimento das pessoas, a falta de atuação dos órgãos ambientais, a falta de difusão de conhecimento, e a falta de coleta de lixo no meio rural. Tanto para o E07 quanto para o E09 os produtores rurais quando querem fazer as coisas certas encontram dificuldades, como falta de pessoas capacitadas para orientação, e de alternativas para solução dos problemas.

As respostas aos objetivos específicos responderam ao objetivo principal da pesquisa, e as questões de pesquisa, já que foram identificadas várias técnicas de PmaisL utilizadas pelos criadores de suínos entrevistados, preventivamente ou reativamente, como o sistema de criação em cama sobreposta em todo processo produtivo ou em fases do processo produtivo, que reduz a geração de resíduos na fonte. Outras técnicas utilizadas pelos criadores de suínos entrevistados estão relacionadas à eliminação ou redução dos desperdícios de matéria-prima e insumos, como o manejo nutricional, o uso de sistema semi-automatizado e automatizado para alimentação. O uso de bebedouros mais eficientes, para evitar desperdício de água, substituição do modelo de bebedouros tipo vala nas maternidades por chupetas, reduzem ou eliminam os desperdícios com água. Também para reduzir os desperdícios de água utilizada na higienização das instalações, os criadores estão raspando os dejetos dentro das baias para reduzir o volume e resíduos sólidos, e só depois utilizam o mínimo de água para completar o processo de higienização. A utilização de técnicas para redução do consumo de matéria-prima, água e insumos promove a redução de resíduos na fonte, consequentemente reduzindo a quantidade de resíduos gerados. Quantidade esta que influencia no sistema de manejo, armazenamento, tratamento e destinação final dos efluentes.

Dado o número reduzido de estudos sobre a utilização de técnicas de PmaisL na suinocultura, em especial, aos sistemas de produção, buscou-se com este estudo contribuir para o preenchimento desta lacuna. Essa falta de estudos, dificulta a identificação de práticas de PmaisL aplicados por criadores de suínos aos sistemas de produção.

As informações apresentadas por esta pesquisa poderão ser utilizadas como base para definição e implementação de estratégias de prevenção da poluição e da produção mais limpa por outros agentes da cadeia produtiva de suínos.

Este estudo poderá também interessar às organizações que atendem a interesses sociais, ambientais, e órgãos de pesquisas, pesquisadores, entre outros. A comunidade acadêmica terá acesso a uma pesquisa em uma área pouco explorada.

Toda pesquisa científica deve lidar com dificuldades das mais diversas naturezas durante sua realização. Na realização desta pesquisa em particular, foram encontradas as seguintes limitações:

- ✓ As limitações de verba e de tempo disponível para as viagens a campo também reduziram o número de contatos com potenciais entrevistados;
- ✓ Devido ter sido utilizada uma abordagem não probabilística, apresenta grau reduzido de generalização dos resultados encontrados, não sendo possível estender as inferências aqui traçadas a outros Estados ou regiões produtoras de suínos no país;
- ✓ A utilização de mais de uma modalidade para coleta dos dados (presencial e por telefone) pode ter influenciado a qualidade dos dados obtidos;
- ✓ A reduzida quantidade de estudos de aplicação de técnicas de PmaisL, bem como a identificação de técnicas de PmaisL aplicadas suinocultura;

Apesar das limitações encontradas na realização deste estudo, é possível, com base em seus resultados, citar as seguintes contribuições:

- ✓ A presente pesquisa demonstra como as abordagens qualitativas e quantitativas, integrando as duas formas de análise dos dados podem ser utilizadas.
- ✓ Levantamento de técnicas de PmaisL utilizadas por criadores de suínos, bem como as vantagens e desvantagens na adoção das mesmas;

Futuros trabalhos também podem ser desenvolvidos com base nesta pesquisa para que, cada vez mais, se possa identificar mais técnicas de Produção mais Limpa aplicadas à suinocultura, expandindo para os agentes do ambiente institucional. Também com base nesta pesquisa podem ser desenvolvidos futuros trabalhos com o objetivo de identificar a eficiência das técnicas utilizadas pelos produtores, bem como a viabilidade técnica, ambiental e econômica dos investimentos em técnicas de PmaisL.

O presente estudo fornece como sugestão para novos estudos a viabilidade de implementação da metodologia de PmaisL em explorações suinícolas, bem como o passo a passo, identificando as oportunidades, as barreiras, os fluxogramas do processo produtivo, as avaliações técnicas, ambientais e econômicas, as metas, os critérios de avaliação, e o plano de continuidade.

As recomendações que surgem através desta pesquisa são direcionadas a três públicos distintos. As primeiras, ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, ao abordar o uso de diferentes metodologias de análises de dados durante o curso, incentivando, desta forma, a diversificação de ferramentas nos estudos desenvolvidos no âmbito do curso. Sugere-se também um maior incentivo a pesquisas de campo mais extensas, não só aplicada à realidade do DF, mas em outras realidades, e que seus resultados contribuam para a evolução do Agronegócio como um todo, além de ser uma forma de promover e divulgar a evolução do programa.

Segundo, para os pesquisadores que se interessarem ao assunto, a ampliação de estudos a outras regiões do Brasil, buscando identificar e produzir informações a respeito da eficiência e viabilidade de implantação de técnicas de PmaisL na suinocultura, e em outras áreas do Agronegócio. Esta ampliação torna-se importante devido às extensões territoriais do país, e das mais diferentes realidades de exploração da suinocultura.

E ao ambiente institucional, principalmente para o governo, aconselha-se o aprimoramento da ação dos órgãos responsáveis pela prevenção aos danos sobre o meio ambiente, além do desenvolvimento de mecanismos de incentivo, compensação e benefício à adoção de técnicas e práticas de produção mais limpa.

Por fim, espera-se, que este estudo contribua para o desenvolvimento de novos estudos interdisciplinares, que possibilitem esclarecer ou direcionar melhores entendimentos sobre o tema em questão e, que possa servir ainda de suporte para mais pesquisas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

ABCS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília-DF: ABCS; MAPA, Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2011.

ABIPECS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. **Relatório ABIPECS 2013**. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em 26 jan. 2014.

_____. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em 26 jan. 2014.

ALVES, R. G. C. de M. **Tratamento e valorização de dejetos da suinocultura através de processos anaeróbicos – operação e avaliação de diversos reatores em escala real**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, 2007.

ARAUJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil**. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ARAUJO, I. S. **Avaliação de lagoas facultativas aerada e de maturação, em escala real, como etapas secundárias e terciárias de sistema de tratamento de dejetos suínos**. Tese Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, 2007.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BISPO, M. M. G. **A educação ambiental e a gestão de resíduos sólidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus São Cristóvão: realidade e perspectivas**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 de Setembro de 1981.

_____. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei Nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU nº 06, de 09 de Janeiro de 1997, Seção 1, páginas 4-8.

_____. **Novo Código Florestal Brasileiro**. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU nº 102, de 28 de Maio de 2012. Seção 1, páginas 1-8.

_____. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Lei N° 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU n° 147, de 03 de Agosto de 2010. Seção 1, páginas 3-7.

_____. **Lei N° 11.445, de 05 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico [...]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU n° 05, de 08 de Janeiro de 2007. Seção 1, páginas 3-7.

_____. **Código de Águas do Brasil**. Decreto N° 24.643, de 10 de Julho de 1934. CLBR de 1934 e retificado no DOU de 27 de Julho de 1934.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n° 001 de 23 de janeiro de 1986**, Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial União, Brasília, DF, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n° 237 de 19 de dezembro de 1997**, Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial União, Brasília, DF, DOU n° 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU n° 053, de 18 de Março de 2005, páginas 58-63.

_____. **Lei dos Crimes Ambientais**. Lei N° 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU n° 31, de 13 de Fevereiro de 1998. Seção 01, páginas 25-29.

CARVALHO, P. L. C; VIANA, E. de F.. **Suinocultura SISCAL e SISCON: análise e comparação dos custos de Produção**. Custos e @gronegocio *on line* - v. 7, n. 3 – Set/Dez – 2011. UFRPE. Recife, 2011.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL. **Qual a vantagem de se adotar produção mais limpa**. Porto Alegre, 2000a. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em 28 maio 2014a.

_____. **A produção mais limpa como um fator do desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre, 2000b. Disponível em: < <http://www.senairs.org.br/cntl/> >. Acesso em: 28 maio 2014b.

_____. **O que é Produção mais Limpa?** Porto Alegre, 2000c. Disponível em: < <http://www.senairs.org.br/cntl/> >. Acesso em: 28 maio 2014c.

_____. **Indicadores Ambientais e de Processo**. Porto Alegre, 2003a. Disponível em: < <http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em: 28 maio 2014a.

_____. **Cinco Fases da Implantação de Técnicas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, 2003b. Disponível em: < <http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em: 28 maio 2014b.

_____. **Sistema de Gestão Ambiental e Produção mais Limpa**. Porto Alegre, 2003c. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em: 28 maio 2014c.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para as Carnes Bovina, de Frango, e Suína 2013-2014**. Brasília, 2013. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 23 jan. 2014.

COYNE, K. P. **Sustainable competitive advantage – what is, what isn't**. Business Horizons, Bloomington, v. 29, n. 1, p. 54-61, 1986.

DALLA COSTA, O. A. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL. Recomendações para instalação e manejo de bebedouros**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998, 2p. (EMBRAPA-CNPSA. Instrução Técnica para o Suinocultor, 8).

DALLA COSTA, O. A.; DIESEL, R.; LOPES, E. J. C.; NUNES, R. C.; HOLDEFER, C. COLOMBO, S. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL**, 2002. – Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. 2002 (Boletim Informativo de Pesquisa & Extensão. BIPERS – EMBRAPA, junho de 2002).

DARTORA, V. PERDOMO, C. C. TUMELERO, I. L. **Manejo de Dejetos de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. 2002 (Boletim Informativo de Pesquisa & Extensão. BIPERS – EMBRAPA, março de 1998).

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo:Atlas, 2011.

DIESEL, R.; MIRANDA, R. C.; PERDOMO, C. C.; **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Boletim Informativo de Pesquisa—Embrapa Suínos e Aves e Extensão-EMATER/RS, Articulação da Embrapa Suínos e Aves com a Associação Rio-grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/RS, Cord. Roberto Diesel. EMATER: 2002.

DISTRITO FEDERAL. **Lei N° 3.984 de maio de 2007**. Cria o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 30 de Maio de 2007.

_____. **Lei N° 41, de 13 de Setembro de 1989**. Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 14 de Setembro de 1989.

DONAIRE, D. **Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa**. Revista de Administração de Empresas São Paulo, v. 34, n. 2, p. 68-77 Mar./AbL 1994. São Paulo, 1994.

EDWARD, S.; ZANELLA, A. J. Produção de suínos ao ar livre na Europa: produtividade, bem estar e considerações ambientais. **A Hora Veterinária**, v.16, n. 93, p.86-93, 1996.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMATER-DF/SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL/SEAGRI/DF. **Informações Agropecuárias do Distrito Federal – 2013**. Brasília, 2013. Disponível em:<www.emater.df.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2014.

EPELBAUM, M. Sistemas de gestão ambiental. In. VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. 2º ed. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

FÁVERO, J. A. **Produção de suínos. Apostila sistema de produção de suínos**. Embrapa Suínos e Aves, jul. 2003.

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Food outlook Biannual Report on Global Food Markets**. Roma, 2013. Disponível em: <www.fao.org/docrep/019/i3473e/i3473e.pdf> Acesso em: 21 fev. 2014.

FERREIRA, M. C. **Gestão ambiental: práticas, condicionantes e evolução**. RAIMED - Revista de Administração IMED, 2(2), 2012, p. 138-150. Passo Fundo – RS, 2012.

FIGUEIREDO, A. M. de; SOUZA, S. R. G. de. **Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses: da redação científica à apresentação do texto final**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.

GASI, T. M. T.; FERREIRA, E. Produção mais limpa. In. VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. 2º ed. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, M. F. F.; GIROTTO, A. F.; TALAMINI, D. J. D.; LIMA, G. J. M. M. de; MORAES, N.; TRAMONTINI, P.; **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 108p. (EMBRAPACNPSA. Documentos, 26)

GOMES, G. S. **Sistemas de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre**. UFPR. Curitiba, 2011.

HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações**. 2007. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ProducaoMaisLimpa.pdf>. Acesso em 10 ago 2014.

IEL. **Benefícios da produção mais limpa**. 2002. Disponível em: <<http://www.ielsc.com.br/p+1/beneficios.html>>. Acesso em: 9 de jun de 2014.

JABBOUR, C. J. C. SANTOS, F. C. A. **A gestão ambiental na empresa por meio da articulação de equipes: uma perspectiva integrada e evolutiva**. Revista de Administração (REAd). 2006. Porto Alegre, 2006.

KONZEN, E. A. **Manejo e utilização de dejetos suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1983. 32p. (EMBRAPA - CNPSA. Circular Técnica, 6).

KONZEN, E. A. BARROS, L. C. de. **Lagoas de estabilização natural para armazenamento de dejetos líquidos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. (EMBRAPA-CNPMS. Documento nº9).

LIMA, R. B. de. **O princípio da participação em gestão ambiental: a fronteira entre gerir e gestar**, 2002. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iv_en/mesa4/4.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2014.

LOPES, A. A. **Estudo da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos na bacia Tietê-Jacaré (UGRHI-13)**. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

_____. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LORA, Electos. **Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte**. Brasília: ANEEL, 2000.

MACHADO, C. J. S. **Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente**. *Cienc. Cult.* [online]. 2003, vol.55, n.4, pp. 24-26.

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

MINAS GERAIS. Secretaria de estado de agricultura pecuária e abastecimento. **Estudo e perspectivas para a agropecuária de minas gerais em 2007**. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/ciagro/estudo%20e%20perspectivas.pdf>> Acesso em 27 mar. 2014.

NÓBREGA, C. C. **Viabilidade econômica, com valorização ambiental e social, de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares. Estudo de caso: João Pessoa/PB**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa Institucional de Doutorado Temático em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande- PB, 2003.

OLIVEIRA, P. A. V. de. (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA/CNPISA., 1993. 188 p. (EMBRAPA CNPISA. Documento, 27).

_____. **SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM CAMA SOBREPOSTA “DEEP BEDDING”**. In. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, Gramado, RS, 2001a.

_____. **Produção e manejo de dejetos de suínos**. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Jaboticabal, SP. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001b. p. 164-177.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2002.

OLIVEIRA FILHO, F. A. **Aplicação do conceito de produção limpa: estudo em uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PAIVA, D. P. **Compostagem: Destino correto para animais mortos e restos de parição.** In: Curso de Capacitação em Práticas Ambientais Sustentáveis: treinamentos 2002. **Embrapa Suínos e Aves.** Concórdia, SC. 2002. Tópico temático. p 28-38.

PALHARES, J. C. P. **Legislação ambiental e suinocultura: barreiras, leis e futuro.** In.: SEGANFREDO, M. A. *Gestão Ambiental na Suinocultura.* Embrapa Informação e Tecnologia. Brasília, 2007.

_____. **Licenciamento Ambiental na Suinocultura: os Casos Brasileiro e Mundial.** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2008. 52p. (EMBRAPA - CNPSA. Documentos, 123).

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p.(Documentos, 85).

PNUMA. **Cleaner production assesment manual. Part one – introduction to cleaner production.** Draft, 1995.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RAIMUNDO, L. M.; DE ZEN, S. **Aferição do perfil do consumidor de carne suína – estudo de caso Carrefour/Jundiaí (SP).** In. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, Campo Grande, XLVIII, 2010. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3ªed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSSI, M. T. B.; BARATA, M. M. L. **Barreiras à Implementação de Produção Mais Limpa Como Prática de Ecoeficiência em Pequenas e Médias Empresas no Estado do Rio de Janeiro.** In. *2ª International Workshop - Advances in Cleaner Production,* São Paulo, 2009.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. **Produção de Suínos - Tipo Carne.** Boletim Técnico - PIE-UFES:00507. Disponível em:<http://www.agais.com/telomc/b00507_carne_suinotipocarne.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

SCHULTZ, G. **Boas Práticas Ambientais na Suinocultura.** Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C.; SIMAO, A. A. . **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método.** Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005. Lavras-MG, 2005. Disponível em:< <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/210>> Acesso em: 17 mar. 2014.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 3ªed. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001, 121p.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, S. R. P.; SESTI, C. A. L. **Suinocultura Intensiva.** Serviço de Produção de Informação – SPI Brasília. 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 1987.

VALLE, C., **Qualidade Ambiental: O Desafio de Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VIVAN, M. KUNZ, A. STOLBERG, J. PERDOMO, C. TECHIO, V. H. **Eficiência da interação biodigestor e lagoas de estabilização na remoção de poluentes em dejetos de suínos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. vol.14, n.3, pp. 320-325. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. 2010.

WERNER, E. de M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. **Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições Metodológicas**. VI - SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende-RJ, 2009.

ZAMBERLAN, L.; SPARENBENDER, A.; BÜTTENBENDER, P. L. A segmentação dos consumidores de carne suína: a identificação do cluster preocupado com a segurança do alimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 23. 2003, Ouro Preto. **Anais...** Minas Gerais: ABEPRO, 2003.

ZANELLA, A. J.; ZANELLA, E. L. Produção de suínos ao ar livre: a experiência de Paim Filho – Agropecuária Zanella. In: ACARESC, **Suinocultura ao ar livre**, Florianópolis, 1988.

ZANIN, A; BAGATINI, F. M; PESSATTO, C. B. **Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor: uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura**. Custos e @gronegocio *on line* - v. 6, n. 1 - Jan/Abr – 2010. UFRPE. Recife, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro das Entrevistas Junto aos Criadores de Suínos



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS - PROPAGA

PESQUISA:

GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

IMPORTANTE: O questionário faz parte de uma pesquisa científica, sem interesses comerciais. As informações geradas poderão ser utilizadas somente para a produção de trabalhos científicos e para orientar políticas públicas de apoio a cadeia produtiva de suínos. Esta pesquisa está sendo realizada na Universidade de Brasília (UnB).

COMPROMISSO: As informações fornecidas nesta entrevista terão uso confidencial. Será analisado apenas o conjunto total das informações fornecidas por todos os respondentes, não sendo identificado nenhum respondente específico.

RESPONSÁVEIS: Mestrando Gevair Campos e Orientadora Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz

CONTATO: PROPAGA – Campus Universitário Darcy Ribeiro - ICC Sul. Universidade de Brasília - UnB. CEP 70.910-970, Asa Norte, Brasília, Distrito Federal. Caixa Postal 4341. Telefones para contato: (61) 3107-7177e (38) 8816-2847

Horário de Início da Entrevista ____:____

1ª FASE: PERFIL DO ENTREVISTADO

1.1 - Que cargo/função você ocupa na empresa? _____

1.2 - quanto tempo atua na empresa? _____

1.3 - Há quanto tempo esta neste cargo? _____ anos _____ meses

1.4 - Gênero? () Masculino () Feminino

1.5 - Qual sua idade: () Até 25 anos () De 25 a 35 anos () De 35 a 45 anos () Mais de 45 anos

1.6 - Qual sua Escolaridade: () Primeiro Grau Completo () Segundo Grau Completo

() Terceiro Grau Completo () outro: _____

1.7 - Qual sua formação? _____

2ª FASE: PERFIL DA EMPRESA

2.1 - Tipo de propriedade? () Proprietário () Arrendatário () Outro: _____

2.2 - Quantos hectares possui a propriedade? _____ ha

2.3 - Quantos hectares são destinados à criação de suínos? _____ há

2.4 - Quantos suínos estão alojados na propriedade? _____ Matrizes _____
Reprodutores _____ Leitões/Creche _____ Recria/Terminação

2.5 - Qual atividade principal da propriedade? _____

2.5.1 - Além da atividade principal, quais outras atividades são desenvolvidas na propriedade? _____

2.6 - Qual é o número de funcionários de sua empresa?

() Até 20 () Entre 20 e 50 () Entre 50 e 100 () Mais de 100

2.7 - Há atividades terceirizadas na propriedade? () Sim () Não

2.7.1 - Se sim, qual (is)? _____

2.8 - Quantos funcionários terceirizados?

() Até 20 () Entre 20 e 50 () Entre 50 e 100 () Mais de 100

2.9 - Qual tipo de exploração de suínos?

Ciclo Completo(CC) Unidade Produtora de leitões (UPL) Unidade Produção de Matrizes Recria/Terminação Outra: _____

2.10 - Sistema de Criação?

Confinado Semi Confinado SISCAL Solto Outro: _____

2.11 - Tipo de produtor?

Independente Integrado Outro: _____

2.12 - Possui Lâmina D'água? Sim Não**2.13 - Há quanto tempo está na atividade?**

Menos de 1 ano De 1 a menos de 5 anos De 5 a menos de 10 anos De 10 anos a mais

2.14 - Recebe assistência técnica? Sim* Não***2.14.1 - Se SIM*, indique com que frequência:**

Semanalmente Quinzenalmente Mensalmente Bimestralmente Semestral
 Anual Só quando solicitado Não sabe

2.14.2 - Se SIM* de quem?

Da Cooperativa Do Sindicato De Empresa de Consultoria EMATER
 Autônomo Outros: _____

2.14.3 - Se SIM*, indique em qual atividade a assistência técnica atende.

Planejamento da produção Controle econômico/financeiro da produção Gestão Ambiental Manejo Sanitário Comercialização da produção Manejo Nutricional
 Assistência tecnológica Controle de gastos Acesso ao crédito Outros: _____

2.14.4 - Se NÃO* utiliza da assistência técnica, indique por qual motivo:

Desnecessário O serviço não é bom Custo elevado Não concorda com o tipo de trabalho Não conhece o serviço Não confia na assistência técnica Outros: _____

2.15 - A empresa possui alguma certificação? Sim Não

2.15.1 - Se sim, qual (ais)? _____

2.16 - Qual foi à entidade certificadora? _____

2.17 – Qual a capacidade de alojamento de suínos da propriedade? _____ suínos

3ª FASE: PRODUÇÃO MAIS LIMPA

3.1 – O que você entende por PmaisL? _____

3.2 - Você conhece alguma técnica para Produção mais Limpa?

() Não () Sim, qual (is)? _____

3.2.1 – Onde tomou conhecimento da técnica PmaisL?

() Orientação Técnica () EMATER () Revistas/Artigos () Vizinhos () Outros: _____

3.3 - Há algum projeto voltado para PmaisL em execução na propriedade?

() Não () Sim, qual (is)? _____

3.4 - Há funcionários específicos para este(s) projeto(s)? () Sim () Não

3.4.1 - Se sim, quantos? _____

3.5 - Quais atividades das propriedades vizinhas às suas? _____

3.6 - Possui licença Ambiental? () Sim () Não

3.7 - Como classifica os consumos abaixo na propriedade:

3.7.1 - Consumo de matéria-prima por suíno (Kg/suíno) () Alto () Moderado () Baixo

3.7.2 - Consumo de água por suíno m³/ suíno () Alto () Moderado () Baixo

3.7.3 - Consumo de energia por suíno kWh/ suíno () Alto () Moderado () Baixo

3.7.4 - Geração de efluentes por suíno m³/ suíno () Alto () Moderado () Baixo

3.8 – A propriedade utiliza alguma técnica para redução do consumo dos seguintes itens:

3.8.1 - Consumo de matéria-prima por suíno () Não () Sim

Se sim, qual (is)? Se não, por quê? _____

3.8.2 - Consumo de água por suíno () Não () Sim

Se sim, qual (is)? Se não, por quê? _____

3.8.3 - Consumo de energia por produto kWh/ suíno () Não () Sim

Se sim, qual (is)? Se não, por quê? _____

3.8.4 - Geração de efluentes por produto m³/ suíno () Não () Sim

Se sim, qual (is)? Se não, por quê? _____

3.9 – Realiza higienização das instalações com água? () Sim () Não

3.9.1 – Se sim, quantas vezes por semana/mês? _____

3.10 – Qual produção de dejetos de suínos por dia? _____ m³

3.11 - Como é realizado o armazenamento dos efluentes gerados pela suinocultura?
(esterqueira, bioesterqueira, biodigestor).

3.11.1 – Qual capacidade da (s) unidade (s) de armazenamento de dejetos? _____ m³

3.11.2 – Realiza o esvaziamento da (s) unidade (s) quantas vezes por ano? _____ vezes

3.12 - Realiza algum método de tratamento dos dejetos?

3.13 - Qual destino final dos efluentes gerados na criação dos suínos?

3.14 - Qual fonte de água abastece a propriedade?

() Poço () Rio/Lagoa () Pública () Outra: _____

3.15 – Qual a distância da suinocultura do primeiro curso D'água? _____ metros

3.16 – Como você considera a água utilizada na propriedade, quanto:

3.16.1 - Qualidade? _____

3.16.2 - Disponibilidade? _____

3.16.3 - Contaminação? _____

3.17 - Há programa de Gestão Ambiental na propriedade? () Não () Sim

3.18 - Há quanto tempo o programa está em execução?

() Menos de 01 ano () Entre 01 e 04 anos () Entre 04 anos e 08 anos () Mais de 08 anos

3.19 - Em sua opinião, quais são as vantagens de se produzir respeitando o meio ambiente? _____

3.20 - E as desvantagens na adoção de técnicas PmaisL?

3.21 - Em sua opinião, as técnicas de produção mais limpa contribuem para aumento na eficiência produtiva?

3.22 - Quais as dificuldades encontradas na execução das técnicas PmaisL?

3.23 - Qual (is) oportunidades surgiram após a utilização de técnicas PmaisL?

3.24 - Na propriedade, realizou algum investimento específico em técnicas de PmaisL?

3.24.1 - Se sim, Os investimentos no sistema foram feitos com capital próprio ou de terceiros (financiamento, empréstimo)? _____

3.25 - O (a) senhor(a) tem conhecimento sobre políticas públicas para incentivo da Produção mais Limpa no Brasil? _____

3.26 - Na sua opinião, a propriedade adota técnicas de PmaisL de forma preventiva? Ou e mais reativa a alguma regulamentação? _____

3.27 – Na sua opinião, se não utilizasse nenhuma técnica de PmaisL, qual seria o impacto do descarte dos efluentes gerados na suinocultura sobre o meio ambiente? _____

3.28 – Na sua opinião, quais são os maiores problemas de conservação do meio ambiente na região que está localizado sua propriedade?

Horário de Término da Entrevista: ____: ____

Mais uma vez muito obrigado pela colaboração!

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS - PROPAGA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa: **“GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA”**.

O objetivo desta pesquisa é identificar as técnicas de Produção Mais Limpa adotados pelos produtores de suínos do Distrito Federal, identificando os problemas e as oportunidades na utilização de técnicas de PmaisL, a luz da gestão do meio ambiente e da vantagem competitiva.

O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a).

A sua participação será através de uma entrevista semi-estruturada, contendo questões abertas (sugestivas) que o (a) senhor (a) deverá responder na propriedade na qual está instalada a granja, em data e horário previamente combinada.

Informamos que o (a) Senhor (a) pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o (a) senhor (a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília - UnB, no Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Agronegócios – PROPAGA, podendo ser publicados posteriormente.

Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o (a) Senhor (a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, entrar em contato pelos e-mails: gevair_1989@hotmail.com ou janadiniz@unb.br ou telefone para a orientadora do projeto Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz ou para o Mestrando Gevair Campos, pelo telefone: 61 3107-8035/9692-6196 ou (38) 8816-2847, no horário de 08h00min às 12h00min e 14h00min às 18h00min.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura

Gevair Campos – Pesquisadora Responsável

Brasília, ____ de _____ de 2014.

APÊNDICE C – Solicitação de Autorização para Realização de Pesquisa



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS PROPAGA

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo. Sr.

Ivo Jacó de Souza,

Presidente da Associação dos Criadores de Suínos do Distrito Federal - DFSUIN

Brasília, _____, de Setembro de 2014

Eu, Gevair Campos, estudante matriculado no Programa de Pós Graduação em Agronegócios – PROPAGA/UnB, da Universidade de Brasília –UnB, sob matrícula N° 13/0003751, sob a orientação da professora Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz venho solicitar a V. Sa. a autorização para coleta de dados junto aos associados desta instituição, com a finalidade de realizar pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso de Pós Graduação em Agronegócios, intitulado “**GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA**”, cujo objetivo e “identificar como as práticas de Produção mais Limpa (PmaisL) adotadas pelos criadores de suínos do DF podem contribuir para a eficácia da Gestão Ambiental? Quais os problemas enfrentados na adoção destas práticas, á luz da gestão ambiental? Quais vantagens/oportunidades?”.

Os dados serão coletados mediante uma entrevista semi estruturada, onde será feita a coleta de dados junto a todos criadores de suínos associado a esta associação.

Comprometo-me a disponibilizar os resultados da pesquisa, juntamente com o Trabalho de Conclusão de Curso, a esta instituição.

Sem mais para o momento, agradeço a atenção e colaboração para a conclusão desta importante etapa do curso de graduação.

Atenciosamente,

 Gevair Campos

Eu, Profª. Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz, responsabilizo-me pelo trabalho científico do aluno Gevair Campos.

 Profª. Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz

Deferido

Indeferido

 Assinatura e Carimbo do Responsável