

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDÚSTRIA DE SUÍNOS NO SUDOESTE DE
GOIÁS: MODELO PARA O ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE**

CARLOS ROMEU MONTES LOPES

GOIÂNIA - GO

2014

CARLOS ROMEU MONTES LOPES

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDÚSTRIA DE SUÍNOS NO SUDOESTE DE
GOIÁS: MODELO PARA O ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em
Ciências Ambientais da Universidade Federal de
Goiás, como requisito à obtenção do título de
Doutor em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. MARIA DO AMPARO ALBUQUERQUE AGUIAR

GOIÂNIA – GO

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

Lopes, Carlos Romeu Montes.

L864i Impactos ambientais da agroindústria de suínos no sudoeste de Goiás [manuscrito]: modelo para o alcance da sustentabilidade da atividade / Carlos Romeu Montes Lopes. - 2014.
176 f.: il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Doutorado em Ciências Ambientais (CIAMB), 2014.

Bibliografia.

1. Agroindústria – Impactos ambientais - Goiás (Estado)
2. Suínos – Agroindústria. I. Título.

CDU 631.145(817.3)

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☐ Dissertação ☒ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	CARLOS ROMEU MONTES LOPES		
E-mail:	romeumontes@gmail.com		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	☒ Sim	☐ Não	
Vínculo empregatício do autor			
Agência de fomento: CAPES		Sigla:	
País:	Brasil	UF:GO	CNPJ:
Título:	Impactos Ambientais da Agroindústria de Suínos no Sudoeste de Goiás: Modelo para o Alcance da Sustentabilidade da Atividade		
Palavras-chave:	Impacto Ambiental, Agroindústria, Suínos, Stakeholders, Modelo		
Título em outra língua:	Environmental Impacts of the Pig Industry in the Southwest of Goiás: Model for the Reach of the Sustainability of the Activity		
Palavras-chave em outra língua:	Environmental Protection, Agroindustry, Pigs, Stakeholders, Model		
Área de concentração:	Estrutura e Dinâmica Ambiental		
Data defesa: (24/03/2014)			
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais		
Orientador (a):	Profa. Dra. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar		
E-mail:	mamparo.aguiar@gmail.com		
Co-orientador (a):			
E-mail:			

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?¹ ☒ total ☐ parcial

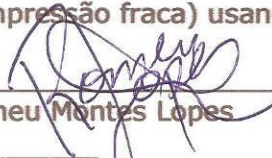
Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

☐ Capítulos. Especifique: _____

☐ Outras restrições: _____

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.


Carlos Romeu Montes Lopes

Data: 28 /11 / 2014

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

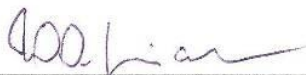
CARLOS ROMEU MONTES LOPES

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDÚSTRIA DE SUÍNOS NO SUDOESTE DE
GOIÁS: MODELO PARA O ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE**

Goiânia, 24 de março de 2014.

Esta tese de Doutorado foi examinada e aprovada.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar
Orientadora



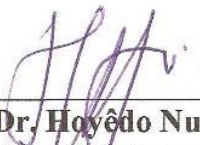
Prof. Dr. Nelson Roberto Antoniosi Filho
Examinador - UFG / CIAMB



Prof. Dr. Cândido Vieira Borges Júnior
Examinador - UFG / FACE



Profa. Dra. Divina Aparecida Leonel Lunas Lima
Examinadora externa - UEG



Prof. Dr. Hovêdo Nunes Lins
Examinador externo - UFSC

GOIÂNIA - GO

2014

Porque Deus dá sabedoria, conhecimento e prazer ao homem que lhe agrada.

Eclesiastes 2. 26 – a

Torna-te, pessoalmente, padrão de boas obras.

Tito 2. 7 – a

À minha amada esposa Neudoxa Vieira Paiva Lopes e aos meus amados filhos Natan e Nicole, vocês são a razão da conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a razão do meu viver, que me sustentou em toda minha trajetória.

Agradeço muito a minha amada esposa Neudoxa, minha amiga, companheira, que me apoiou muito no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço muito aos meus amados filhos Natan e Nicole, que foram a grande motivação para eu desenvolver este trabalho.

Aos meus pais, Leolino e Edna, pelas orações, incentivo, pelo apoio e torcida.

Aos meus irmãos, Edleia, Cássia, Liliane e Leonardo, pelas orações e pelo apoio e incentivo.

Aos meus sobrinhos, cunhados e cunhadas.

À minha orientadora, professora Dra. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar, que me orientou brilhante e cuidadosamente.

Ao professor Dr. Nelson Roberto Antoniosi Filho, que me orientou na temática de química deste trabalho e na formulação de algumas ideias na proposta de sustentabilidade.

Agradeço a todos os professores do curso bem como a todos os colaboradores do Programa de Doutorado em Ciências Ambientais (CIAMB), pelo apoio e motivação.

Aos queridos colegas do curso, o meu muito obrigado.

A UFG, pela oportunidade de fazer um doutorado em uma das melhores universidades do Brasil.

RESUMO

LOPES, Carlos Romeu Montes. **Impactos Ambientais da Agroindústria de Suínos no Sudoeste de Goiás: Modelo Para o Alcance da Sustentabilidade da Atividade.** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Programa de Doutorado em Ciências Ambientais (CIAMB) – área de concentração em Estrutura e Dinâmica Ambiental - Universidade Federal de Goiás - UFG, 2014, 176f. (Tese – Doutorado em Ciências Ambientais)*.

A implantação da agroindústria de suínos em uma região provoca impactos ambientais, na medida em que essas empresas utilizam-se da matéria-prima extraída dos recursos naturais e o seu processamento em bens de consumo, resultando deste processo, resíduos os quais causam a contaminação do solo, rios, lençóis freáticos e do ar. Diante deste cenário, essas empresas não podem ignorar os interesses dos seus *stakeholders*, que são formados pelo público que podem afetar ou serem afetados pela atividade das organizações. Neste sentido, é fundamental que a postura empresarial contemporânea evolua de acordo com as necessidades exigidas pelo meio em que está inserida e cujas estratégias estejam voltadas ao desenvolvimento sustentável. O objetivo principal da presente pesquisa foi desenvolver um modelo, por meio da análise de uma parte da cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que alcance uma melhor relação entre essas empresas e o meio ambiente. Para obter parte das informações trabalhadas foram utilizados como instrumentos de coleta de dados observações diretas, entrevistas, análise de documentos e registros. Por meio da análise quantitativa aliada à qualitativa foi constatado que a referida atividade propicia um impacto negativo nas variáveis ambiental e social, causada pela ausência de um modelo de controle ambiental. Assim sendo, o presente estudo propõe um modelo, constituído por ações que podem direcionar essa atividade para a redução dos seus impactos, objetivando a viabilidade e o alcance sustentável da mesma, o que contribui desta forma para um melhor equilíbrio desse processo produtivo nos aspectos ambiental, social e econômico.

Palavras-chaves: Impacto Ambiental, Agroindústria, Suínos, *Stakeholders*, Modelo.

* Orientadora: Prof. Dra. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar: CIAMB – Universidade Federal de Goiás.

ABSTRACT

LOPES, Carlos Romeu Montes. **Environmental Impacts of the Pig Industry in the Southwest of Goiás: Model for the Reach of the Sustainability of the Activity** . Pro-Rectorate of Research and Post-Graduation – Environmental Science Doctorate Program (CIAMB) – area of Concentration in Structure and Environmental Dynamics - Federal University of Goiás - UFG, 2014, 176f. (Thesis – Environmental Science Doctorate)*.

The implantation of pig agroindustry in a region causes environmental impacts, while these businesses use the raw material extracted from natural resources and turn their processing into products. As a result, they get waste which causes the soil, rivers, water table and air contamination. Facing this scenario, the companies cannot ignore the *stakeholders'* interests, that are constituted by those who affect or can be affected by the activity of the companies. In this sense, it is fundamental that the posture of the contemporary business develops according to the necessities demanded by the environment it is inset, and which strategy be planned according to the sustainable development. The main goal of this research was to develop a model, through the analysis of part of the supply chain of the pig industry, which reaches a better relationship between these companies and the environment. In order to obtain part of the information, some instruments were used, such as data collection of direct observation, interviews, records and documents analysis. Through the quantitative analysis together with the quality study, it was possible to verify that this activity causes a negative impact in both environmental and social field, which is caused by the lack of an environmental control model. This way, the present study proposes a model, constituted by actions that may lead this activity to a reduction of its impacts, to get its feasibility and the environmental reach, which contributes this way to a better balance of this productive process related to the environmental, social and economic field.

Key words: Environmental Protection, Agroindustry, Pigs, *Stakeholders*, Model.

* Orientadora: Prof. Dra. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar: CIAMB – Universidade Federal de Goiás.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS	Página
1 Modelo da ISO 14001.....	31
2 A interação da empresa com diferentes <i>stakeholders</i>	48
3 Mapa de integração de suínos do Sudoeste de Goiás.....	67
4 Cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás.....	69
5 <i>Stakeholders</i> que afetam e são afetados pela atividade da suinocultura...	72
6 Ciclo de produção da suinocultura do Sudoeste de Goiás.....	76
7 Instalações das etapas do período de gestação e dos leitões na maternidade.....	76
8 Instalações dos leitões confinados na creche e dos leitões confinados no SVT.....	77
9 Prédios localizados na parte mais alta do terreno.....	78
10 Ocorrência de vazamentos de dejetos das instalações.....	80
11 Dejetos das instalações que são transferidos por gravidade e o equipamento biodigestor.....	83
12 Dejetos saindo dos biodigestores estabilizados e a lagoa de dejetos.....	83
13 Vazamento do metano corrói as barras de aço e as telas da cerca que protegem os biodigestores.....	84
14 Erosões em volta do biodigestor	85
15 Imagem de uma composteira.....	86
16 Carcaças de animais expostos na composteira.....	87
17 Formação de larvas nas carcaças de animais expostos na composteira....	88
18 Vazamento de resíduos líquidos da composteira.....	89
19 Existência de fossas nas granjas.....	90

FIGURAS		Página
20	Localização dos poços artesianos da granja.....	91
21	Residências habitadas pelos funcionários da granja.....	93
22	Utilização de fossas nas residências das granjas.....	94
23	Existência de um lixão nas granjas.....	95
24	Resíduos sólidos dispostos no lixão da granja.....	96
25	Cromatograma de íons totais e o espectro de massas obtido para o VOC carbamato de amônio detectado na amostra de urina e fezes de suínos....	99
26	Empresa agroindustrial APC localizada acima da captação de águas da Saneago regional de Rio Verde – GO.....	103
27	Captação de águas da agroindústria APC em território do sistema de captação de águas da Saneago.....	106
28	Captação de águas da agroindústria APC em território do sistema de captação de águas da Saneago.....	107
29	Reservatórios de águas da Agroindústria APC.....	109
30	Efluentes tratados da agroindústria lançados no Córrego Abóbora posterior ao ponto de captação de águas da APC.....	112
31	Aplicação de poliuréia em pisos.....	118
32	Resultado da aplicação de poliuréia em pisos de posto de combustível...	119
33	Proposta de implantação de um novo sistema de captação de águas para Saneago Regional de Rio Verde – GO e proteção do Córrego Abóbora.....	144

LISTA DE QUADROS

	Página
QUADRO 1 – Alguns <i>stakeholders</i> identificados na atividade de suinocultura.....	71
QUADRO 2 - Análise de alguns <i>stakeholders</i> da atividade de suinocultura acerca das questões ambientais.....	74
QUADRO 3 - Roteiro para avaliar o fator de segurança dos equipamentos biodigestores.....	124
QUADRO 4 - Guia das etapas da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável.....	138

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APC	Empresa Agroindustrial Abatedora e Processadora de Carnes de Suínos
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Norma Brasileira de Referência
SANEAGO	Saneamento de Goiás S/A
SINAN	Sistema de Informação de Agravos e Notificação
SPL	Sistema Produtor de Leite
SVT	Sistema Vertical de Terminação
UFG	Universidade Federal de Goiás
VOC	Compostos Orgânicos Voláteis
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	18
1.2 HIPÓTESES DO TRABALHO.....	18
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NESTE TRABALHO.....	19
1.4 OBJETO DE ESTUDO.....	19
1.5 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO.....	20
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
2 SUSTENTABILIDADE AGROINDUSTRIAL.....	22
2.1 ABORDAGEM DA SUSTENTABILIDADE.....	22
2.2 GESTÃO AMBIENTAL.....	24
2.2.1 Implantação do sistema de gestão ambiental.....	28
2.2.2 Normas ISO 14001 de gestão ambiental.....	29
2.2.3 Gerenciamento de resíduos	31
2.2.3.1 Gerenciamento de resíduos líquidos.....	32
2.2.3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos.....	34
2.3 A ABORDAGEM DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	35
2.3.1 Planejamento e políticas na elaboração de leis ambientais.....	38
2.3.2 Regulamentação ambiental para a suinocultura.....	40
2.3.3 A licença de funcionamento concedida à atividade de suinocultura.....	42
2.4 TEORIA DOS <i>STAKEHOLDERS</i>	44
2.4.1 Identificação dos <i>stakeholders</i>.....	46
2.4.2 As demandas dos <i>stakeholders</i>.....	47
2.4.3 A interação da empresa com diferentes <i>stakeholders</i>.....	48
2.5 A CADEIA AGROINDUSTRIAL DA SUINOCULTURA.....	49
2.5.1 A atividade da suinocultura.....	50
2.5.2 Histórico da suinocultura na região Sul do Brasil.....	52
2.5.3 Impactos provocados pela atividade da suinocultura.....	54
2.5.4 A atividade da suinocultura em outros países.....	56
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NA PESQUISA.....	59
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	59
3.2 OBJETO DE ESTUDO.....	59

3.3 PROTOCOLO DE PESQUISA.....	60
3.3.1 Identificação da pesquisa.....	60
3.3.2 Questão geral da pesquisa.....	60
3.3.3 Delimitação da pesquisa e prazo de realização.....	61
3.3.4 Instrumentos de coleta de dados.....	61
3.3.4.1 Quantidade de entrevistados e critérios de seleção do sujeito da pesquisa.....	62
3.3.4.2 Adequação do local para realização da pesquisa.....	63
3.3.4.3 Benefícios da pesquisa.....	63
3.5.6 Procedimentos de análise de evidências.....	64
3.3.5.1 Observação direta.....	64
3.3.5.2 Entrevistas.....	64
3.3.5.3 Análise documental.....	65
3.3.5.4 análise de registros.....	65
4 APRESENTAÇÃO DA ANÁLISE DE EVIDÊNCIAS.....	66
4.1 A ATIVIDADE DE SUINOCULTURA NA REGIÃO DO SUDOESTE DE GOIÁS..	66
4.1.1 Empresas que integram a cadeia agroindustrial da suinocultura.....	69
4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS <i>STAKEHOLDERS</i> DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA.....	70
4.2.1 Análise dos <i>stakeholders</i> da atividade de suinocultura.....	73
4.3. SISTEMA DO CICLO DE PRODUÇÃO DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA NO SUDOESTE DE GOIÁS.....	75
4.3.1 Localização das granjas.....	78
4.3.2 Origem das águas fornecidas as granjas.....	79
4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA	79
4.4.1 Ocorrência de vazamento de dejetos de suínos nas instalações das granjas.....	80
4.4.2 O manejo dos dejetos de suínos.....	82
4.4.3 A vulnerabilidade do sistema de compostagem.....	85
4.4.4 O sistema de esgoto das instalações das granjas.....	90
4.4.5 A disposição final de resíduos sólidos das granjas.....	94
4.5 COMPOSTOS ORGÂNICOS DE VOLÁTEIS EMANADOS POR EXCRETOS DE SUÍNOS.....	97
4.5.1 Materiais e Métodos.....	98
4.5.2 Resultados da análise dos voláteis emanados por excretos de suínos.....	99

4.6 AVALIAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS DA AGROINDUSTRIAL	
ABATEDORA E PROCESSADORA DE CARNES DE SUÍNOS – APC.....	101
4.6.1 A vulnerabilidade da localização da instalação da agroindústria APC.....	102
4.6.2 A origem das águas que abastecem a empresa agroindustrial APC.....	105
4.6.3 Constituição do sistema de tratamento dos efluentes líquidos gerados na agroindústria APC.....	109
4.6.3.1 Descrição do tratamento primário.....	110
4.6.3.2 Descrição do tratamento secundário.....	111
4.6.4 Destino dos resíduos sólidos.....	113
5 UM MODELO DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AMBIENTALMENTE MAIS SUSTENTÁVEL.....	115
5.1 SUGESTÕES DIRECIONADAS PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS GRANJAS DE SUÍNOS.....	115
5.1.1 Retenção e prevenção dos vazamentos de resíduos líquidos das instalações das granjas.....	115
5.1.1.1 Contenção dos vazamentos de resíduos líquidos nas laterais dos galpões granjas e da composteira.....	116
5.1.1.2 Contenção de infiltrações de resíduos líquidos ocasionados nas superfícies onde os suínos são confinados.....	116
5.1.2 Proposta para minimização da emissão do gás metano gerados nas granjas.....	120
5.1.2.1 Investimento na instalação dos equipamentos biodigestores.....	121
5.1.2.2 Ferramentas para o manejo dos biodigestores.....	123
5.1.2.3 Manejo dos dejetos armazenados nos biodigestores.....	126
5.1.3 Manejo do sistema de compostagem.....	126
5.1.4 Sugestão para o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas granjas.....	128
5.1.5 Solução para o sistema de saneamento básico nas granjas.....	131
5.1.6 Realização de treinamento para os funcionários das granjas acerca da educação ambiental.....	133
5.1.7 Proposta para a redução da alta rotatividade dos funcionários das granjas.....	135
5.1.8 Fases da adoção do modelo sustentável de criação de suíno.....	136
5.2 IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE BIOMONITORAMENTO DOS EFLUENTES INDUSTRIAIS TRATADOS PARA A AGROINDÚSTRIA APC UTILIZANDO PEIXES COMO BIOINDICADORES.....	139

5.3 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS DA SANEAGO REGIONAL DE RIO VERDE – GO E PROTEÇÃO DO CÓRREGO ABÓBORA.....	141
5.3.1 Proposta de instalação de barreiras de contenção de efluentes abaixo de todo o complexo industrial da Agroindústria APC.....	145
5.4 O PAPEL DO GOVERNO FRENTE À ATIVIDADE DA SUINOCULTURA.....	145
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148
REFERÊNCIAS.....	153
ANEXO – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	162
APÊNDICES.....	165

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos a sociedade tem evoluído grandemente, evolução esta que tem um alcance global na existência humana, e que a influencia, não apenas nos âmbitos social, econômico e ambiental, mas também no âmbito científico, que traz implicações na atuação do homem no trabalho que desempenha, e por meio de novas tecnologias, resultantes da acumulação de conhecimentos. Assim, deve-se atinar para as mudanças que, causadas por uma sociedade cada vez mais tecnologicamente exigente, trazem um contraste de benefícios e consequências. Para tanto, é importante frisar que, quanto mais benefícios o ser humano obtém a partir das atividades nas quais atua, mais deve aumentar seu grau de responsabilidade com relação ao meio ambiente em que está inserido, devido ao simples fato de ser o meio ambiente o principal provedor de sustentação de qualquer processo produtivo.

A busca pelo crescimento e pela sobrevivência produz uma corrida desmedida dos meios de produção para alcançar suas metas. Desse modo, a concorrência e a velocidade dos negócios fazem com que se produza cada vez mais, o que acarreta o esgotamento dos recursos naturais e resulta nos graves problemas ambientais que o planeta atravessa atualmente, tais como a poluição das águas, do solo, do ar e o aquecimento global. Nesse sentido, é fundamental que as transformações tecnológicas não entrem em desacordo com os processos de preservação do meio ambiente, já que dele o ser humano depende intimamente para a sobrevivência da atividade que atua e de sua própria. Cabe a humanidade a responsabilidade de gerar riquezas a partir do meio ambiente com o compromisso de evitar ao máximo os impactos que um processo produtivo qualquer acarreta.

Nesse raciocínio, esta pesquisa se insere em Ciências Ambientais, na área de concentração em Estrutura e Dinâmica Ambiental e na linha de pesquisa da Conservação, Desenvolvimento e Sociedade. Sendo assim, o presente estudo está associado à responsabilidade ambiental entre a agroindústria de suínos frente aos seus *stakeholders*. Para tanto, é fundamental considerar que *stakeholders* são o público que pode afetar ou ser afetado pelo comportamento das organizações (FREEMAN, 1984). A influência destes agentes externos nas estratégias das organizações pode ser percebida tanto pelos recentes avanços na teoria dos *stakeholders*, quanto por casos práticos relatando dificuldades impostas por grupos que questionam a organização e as atividades desenvolvidas na cadeia em que está inserida.

A atuação dos *stakeholders* deveria relacionar-se estreitamente com o cuidado das organizações no sentido de adotar uma postura que resguarde a integridade ambiental, despolua os recursos naturais já violados e eduque todos os indivíduos envolvidos no

processo de produção com relação à importância da proteção ambiental e sua preservação para as gerações futuras. Desse modo, empresas cuja atuação seja desprovida de atenção com relação à questão da responsabilidade ambiental, serão obrigadas a tratar o problema no intuito de repor todo recurso natural utilizado, ou, ao menos, reduzir os danos ambientais causados pela atividade.

Assim, as empresas necessitam adotar uma política pró-ativa de prevenção e tratamento de acidentes ambientais, política esta que diminua os riscos ambientais e sociais da sua atividade diante a comunidade. Ressalta-se, a crise que o planeta atravessa, possui uma característica global de estafa ambiental, o que resulta de problemas causados por uma visão errônea de como lidar com a globalização e a superpopulação.

Por outro lado, as grandes empresas podem ter os meios de produção de suas atividades questionados por quaisquer grupos, os quais questionariam seus direitos de atuação ou até mesmo suas atividades em si (HART; SHARMA, 2004).

A atuação das organizações na busca da conquista de suas metas provoca um ciclo de acontecimentos que englobam, entre vários fatores, a oferta de emprego, a busca pelo uso dos recursos naturais para que seu processo produtivo aconteça, o que frequentemente ocasiona dependendo do setor de atuação, o uso exaustivo do solo e provoca o aumento do tráfego e dos poluentes lançados no meio ambiente. Ainda relativo à atividade de uma organização, é fundamental ressaltar que os acionistas, empregados e clientes estão incluídas nesse processo, já que estão classificados como *stakeholders*, inclusão esta que acontece pelo fato de que necessitam ter suas expectativas compreendidas e atendidas dentro das possibilidades da organização, porém nunca negligenciadas (ELIAS, 2008).

Por outro lado, é importante mencionar que a gestão das atividades de uma organização se faz complexa. Isso se deve ao fato da mesma englobar um conjunto de ações cuja visão deve ser sistêmica, o que pede por parte dos gestores das empresas um foco mais amplo e aplicação de estratégias mais cautelosas, cuja preocupação vai além do mero processo produtivo ao adotar um olhar voltado à questão ambiental e social, cujo alcance engloba também público que está fora da atuação da organização (KATZ; KAHN, 1987).

Na realidade, o desafio das organizações do novo milênio é, não somente preocupar-se com seu lugar no mercado e assim manter sua qualidade de produtos e serviços, mas precisam se adequar às políticas ambientais de cuidados e renovação de recursos, cujos processos de produção devem se dar por meio de tecnologias limpas. Ainda assim, estas organizações estão sujeitas às pressões do mercado, cuja tendência é influenciar uma mudança de postura

produtiva, a qual atue dentro dos padrões de qualidade exigidos para cada segmento, no entanto, como resultado de processos ambientalmente adequados (CORAL, 2002).

Para tanto, partindo-se do raciocínio de que a postura empresarial contemporânea deve evoluir de acordo com as necessidades exigidas pelo meio em que está inserida, é fundamental que a preocupação da mesma esteja voltada ao desenvolvimento sustentável, já que se experimenta atualmente um movimento nesse sentido. Assim, devido às evidências de escassez dos recursos naturais provocados pelo sistema produtivo das organizações, surge por parte da sociedade e governo uma pressão no sentido de exigir das mesmas uma atuação cuja responsabilidade ambiental é voltada ao desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, toma-se por base a perspectiva dos *stakeholders* para melhor abordar a importância da inclusão da responsabilidade ambiental dentro dos objetivos da organização. A amplitude de atuação dessa organização deve englobar esses atores de modo que promova a satisfação de suas demandas a partir de estratégias socioambientais de acordo com os aspectos econômicos, ambientais e sociais, o que acarreta resultados tangíveis dentro do que é ambientalmente sustentável (ANDRADE, 2002).

Segundo Elias (2008), a relação das empresas e dos *stakeholders* não está imune a divergências devido ao fato de possuírem objetivos diferentes, portanto é natural haver o questionamento de grupos que discordem não só das tecnologias utilizadas no processo de produção da organização, mas também não aceitem a atividade em si. Assim, o perfil sustentável de uma determinada organização caracteriza-se pela responsabilidade que mostra com relação aos interesses dos *stakeholders*. No entanto, cabe a uma organização ecologicamente sustentável o papel de identificar esses atores que afetam ou são afetados pela atuação da mesma, no sentido de voltar suas estratégias ambientais às necessidades do planeta e levantar uma reflexão na busca de meios para sua interação com seus *stakeholders*.

A implantação de empresas agroindustriais de suínos em uma região traz problemas ambientais, na medida em que essas empresas utiliza e depende da matéria-prima extraída dos recursos naturais e a partir daí, o seu processamento em bens de consumo, resultando deste processo, resíduos os quais causam sérias consequências de danos ambientais, danos estes que podem ser exemplificados como contaminação do solo, rios, lençóis freáticos e do ar.

A partir do raciocínio apresentado é fundamental questionar-se: Como deve ser a responsabilidade ambiental entre empresas da agroindústria de suínos e seus *stakeholders* para que essas organizações possam atuar com desenvolvimento sustentável?

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Essa pesquisa teve como seu principal objetivo desenvolver um modelo, por meio da análise da cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que alcance uma melhor relação entre essas empresas e meio ambiente. Desse modo foram apresentados os seguintes objetivos específicos:

- Detectar as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos;
- Identificar e analisar os *stakeholders* da atividade da suinocultura;
- Identificar os impactos ambientais da atividade de suinocultura frente aos seus *stakeholders*;
- Estudar os agentes químicos produzidos pelos excretos de suíno que causam impactos ao meio ambiente;
- Apresentar um modelo de criação de suíno mais sustentável no ponto de vista ambiental.

1.2 HIPÓTESES DO TRABALHO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as seguintes hipóteses:

1. As empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos são compostas de fornecedores do processo produtivo suinocultura, de granjas de suínos, de empresa agroindustrial abatedora e processadora de carnes de suínos, além de empresas terceirizadas que dão suporte para as granjas e para agroindústria, o que inclui também o processo logístico da cadeia e as empresas de comercialização do produto final;
2. Os *stakeholders* identificados na atividade de suinocultura se compõem diversos atores, pois a mesma começa no campo a partir da produção de grãos, os quais são utilizados para a produção de ração. Tais *stakeholders* incluem também as granjas de suínos, a empresa agroindustrial abatedora e processadora de carnes de suínos e os funcionários dessas empresas. Os *stakeholders* identificados desta atividade são bem complexos, pois englobam a comunidade local onde esse complexo agroindustrial está instalado, a sociedade, além de incluir o consumidor final desse produto e os órgãos

governamentais. Dessa forma, na análise dos *stakeholders* participantes da atividade de suinocultura, encontram-se interesses conflitantes dos atores envolvidos;

3. Os pontos mais vulneráveis da atividade de suinocultura, frente aos *stakeholders* estão na falta de um modelo de controle ambiental, cuja atenção esteja voltada ao atendimento da atividade interna da suinocultura e que se estenda aos respectivos interessados;
4. Os Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) emanados a partir de urina e fezes de suínos oferecem riscos ambientais e sociais;
5. A proposta da adoção de um modelo de criação de suínos mais sustentável pode minimizar os impactos causados por esta atividade e preserva o meio ambiente.

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NESTE TRABALHO

A revisão teórica das áreas de interesse desta pesquisa foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica e documental, a qual teve como objetivo conhecer os estudos acerca da sustentabilidade industrial. Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa de campo serão apresentados no capítulo 3 do trabalho. Na seção 4.5.1 trata especificamente dos materiais e métodos utilizados para a identificação dos VOC emanados por excretos de suínos.

Este estudo foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade Federal de Goiás – UFG sob o Nº: 373/2011 , o qual deu parecer aprovado para condução da presente pesquisa (ANEXO 1).

1.4 OBJETO DE ESTUDO

Para atingir os seus objetivos foi adotado como objeto de estudo a cadeia agroindustrial de suínos no Sudoeste de Goiás. É importante frisar que delimitou-se a pesquisa em uma parte da cadeia de suínos, a qual está composta pelas granjas do Sudoeste de Goiás e pelo complexo agroindustrial de processamento de carnes de suínos na cidade de Rio Verde (GO). Este segmento foi selecionado por apresentar a característica de uma atividade industrial potencialmente poluidora e que, portanto, necessita buscar alternativas para tornar a sua produção sustentável nos horizontes de médio e longo prazo diante de seus *stakeholders*.

Os produtores de suinocultura tomaram a decisão de abrir os seus empreendimentos no Sudoeste de Goiás, motivadas pela instalação de um grande complexo industrial de processamento de carnes na cidade de Rio Verde (GO), região Centro-Oeste do Brasil. Este complexo agroindustrial é um dos maiores do país em sua área de atuação, estrategicamente implantado no centro do país o que viabiliza a proximidade dos mercados consumidores nacionais (LOPES, 2009).

Para a realização dos trabalhos de campo a presente pesquisa focou as suas investigações nas seguintes organizações: em duas granjas de suínos, empresa de irrigação e manejo de dejetos de suínos, SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A (empresa estatal responsável pelo tratamento e abastecimento de água na regional da cidade de Rio Verde – GO), Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade de Rio Verde – GO, Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Rio Verde – GO, empresa de aplicação de poliuréia, Banco do Brasil S/A e a empresa agroindustrial Abatedora e Processadora de Carnes de Suínos, a qual após este breve esclarecimento será citada a partir deste ponto deste trabalho apenas com a sigla - APC, sem a necessidade de mencionar empresa agroindustrial abatedora e processadora de carnes suínos.

1.5 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO

Almejou-se através deste trabalho a produção de conhecimento na área de responsabilidade ambiental no segmento da agroindústria, especificando-se a suinocultura frente aos seus *stakeholders*, já que tal atividade causa grave impacto ambiental em parte de sua cadeia produtiva.

Desta forma, apresentou-se com este estudo um processo de melhoria ambiental que tende a incentivar a cadeia de suinocultura a exercer um modelo de produção mais sustentável. A identificação dos pontos vulneráveis desta atividade frente aos seus *stakeholders* possibilitará definir modelos, que auxiliem a redução da poluição ambiental, de forma que estes sejam aplicados nesta atividade, com o objetivo de diminuir os impactos negativos causados, sobre o solo, rios, lençol freático, bioma do cerrado e a redução da emissão de voláteis no ar, cujo poder poluente causa o mau odor e proliferação de insetos. Assim, a atividade desse segmento propicia uma menor possibilidade de impacto negativo ao meio ambiente, objetivando a viabilidade e o alcance sustentável da mesma, produzindo assim melhor equilíbrio desta atividade nos aspectos social, econômico e ambiental.

Espera-se então que esta pesquisa contribua para o avanço científico e para o desenvolvimento sustentável, dentro de um enfoque de atuação das empresas junto aos seus *stakeholders*, cujo resultado poderá gerar melhor posicionamento da organização do ponto de vista ambiental.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em seis capítulos. O primeiro deles é de teor introdutório cujo conteúdo apresenta as considerações iniciais do trabalho que contém a problemática com as devidas questões do estudo e seus objetivos e hipóteses, abordagem de pesquisa adotada e o objeto de estudo da pesquisa acerca da cadeia produtiva agroindustrial da suinocultura.

O capítulo 2 constitui-se da revisão bibliográfica que trata da abordagem da sustentabilidade frente aos *stakeholders*.

Os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa de campo, a delimitação do tema, o assunto enfatizado e o estabelecimento do protocolo de pesquisa que mostra a forma de coleta de dados são apresentados no capítulo 3 e na seção 4.5.1 deste trabalho.

O capítulo 4 discorre sobre as análises e evidências dos resultados dos trabalhos de campo realizados na cadeia da suinocultura do Sudoeste de Goiás, enfatizando os pontos vulneráveis da atividade frente aos seus *stakeholders*.

O capítulo 5 tem por objetivo apresentar soluções para um modelo de criação de suínos que ofereça subsídios para o alcance da sustentabilidade empresarial e uma melhor interação desta atividade com os seus *stakeholders*.

As considerações finais e recomendações para trabalhos futuros são apresentadas no Capítulo 6.

2 SUSTENTABILIDADE AGROINDUSTRIAL

A proposta deste capítulo é apresentar o levantamento bibliográfico que é uma das estratégias principais para se aumentar a confiabilidade da pesquisa e destina-se a orientar o pesquisador a conduzir a investigação.

Primeiramente será levantado acerca da abordagem da sustentabilidade. Em seguida será tratado a questão da gestão ambiental e uma abordagem sobre a legislação ambiental. Posteriormente, será discutido a respeito dos *stakeholders* e a composição dos seus atores.

Por fim, será apresentada a cadeia agroindustrial da suinocultura, abordando o impacto provocado pela atividade.

2.1 A ABORDAGEM DA SUSTENTABILIDADE

Devido às mudanças do desenvolvimento econômico, a humanidade paga um alto preço pela exploração dos recursos naturais. Assim, atualmente o planeta sofre as consequências do uso abusivo desses recursos com o aquecimento global, que altera as condições climáticas do mesmo, o que moveu a sociedade moderna a buscar uma postura protetora em relação ao meio ambiente, no intuito de preservar os recursos naturais para que estes possam sempre servir o ser humano. A partir desse olhar mais contemporâneo de desenvolvimento sustentável é que a abordagem ambiental é feita sob os aspectos políticos, sociais e econômicos. A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como relatório Brundtland, discorre sobre o tema da seguinte forma:

“o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (NOSSO FUTURO COMUM, 1988).

Muitos são os exemplos de iniciativas na busca da redução dos impactos ambientais. A primeira delas aconteceu em 16 de setembro de 1987, com a assinatura do Protocolo de Montreal, documento cujo conteúdo preocupou-se com o uso das substâncias nocivas a camada de ozônio, bem como sua produção, o que resultou no apoio de 29 países, os quais assinaram o protocolo que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1989. Outra iniciativa foi a Eco 92, que aconteceu no Rio de Janeiro e foi considerada uma conferência de extrema importância devido à Agenda 21, que, assinada por 160 governos carrega um volume de 800

páginas cujo conteúdo engloba a despoluição e a melhora da qualidade de vida dos países pobres dentro das bases dos desenvolvimento sustentável (AGENDA 21,1997).

A preocupação ambiental também engloba a redução da emissão de gases estufa em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990, os quais causam o aquecimento global, preocupação que se traduz no Protocolo de Kyoto, com a participação de 125 Ministros de Estado, com um conteúdo estabelece em 5% a redução na emissão de tais gases e cujos objetivos devem ser atingidos até 2012 (ELKINGTON, 1998). Segundo Baird (2006), o dióxido de carbono, óxido nitroso, HFCs, perfluorcarbonos (PFCs), hexafluoride de enxofre e metano compõem os gases de efeito estufa, no entanto, o mesmo afirma ainda que o gás metano é 21 vezes mais danoso ao meio ambiente que o dióxido de carbono, o que agrava o aquecimento global.

Para tanto, a existência e a continuação dos recursos naturais dependem de uma mudança de relacionamento do homem com a sociedade. No entanto, ainda acerca dos meios de produção e os recursos naturais, é importante mencionar o comentário de Sahlins (2003), que aborda acerca da transformação do mundo e a produção que nele nunca pára, assim o homem é atuante de um processo de produção do qual são originadas novas necessidades, e mesmo ao trabalhar com meios e recursos à mão, altera o homem as condições materiais de sua atividade.

Nobre e Amazonas (2002) sustentam que, para que o desenvolvimento sustentável aconteça, é necessário que a atuação do homem e da sociedade vá além de um acordo desenvolvimentista e ambientalista e que esta atuação aconteça dentro de uma tolerância entre as visões tecno-operacionais e normativas.

O desenvolvimento sustentável engloba muitos acordos políticos, ou seja, não pode ele destoar das questões políticas. Nesse raciocínio é importante que o desenvolvimento sustentável esteja apoiado num tripé composto pelo equilíbrio ambiental, crescimento econômico e igualdade social, assim levanta-se a questão econômica como um fator de extrema importância, pois instala-se no âmbito da competitividade, e no ambiente interno de uma organização, é necessário contemplar também a responsabilidade social e da relação com o meio ambiente natural para o alcance do desenvolvimento sustentável. No entanto, não se pode ignorar a interação entre instituições, organizações e sociedade, pois formam parte integrante no processo de desenvolvimento sustentável, o que acarreta a evolução da sociedade, dentro dos limites do respeito do seu ritmo, local em que está instalada e cultura na qual está inserida.

É notável que com o aumento da população mundial, a produção se estendeu, o que ocasionou a utilização demasiada dos recursos naturais na busca do atendimento às demandas de produção. Assim, segundo aborda Ciriacy-Wantrup (1995), é de suma importância fazer um paralelo entre os consumos presentes com o comprometimento daquelas pretendidas para o futuro, o que, dentro da utilização dos recursos naturais, é fundamental. Desse modo, o olhar economicista, poderá caracterizar a uma possível relação do ser humano com o meio ambiente, dentro de um processo cuja atividade usa intensivamente os recursos naturais. Nessa visão, passa o homem a ter uma relação de comando com a natureza, o qual reinventa seu espaço e administra o tempo, o que favorece a criação de um possível ambiente sustentável (INSTITUTO ANTHROPOS, 2001).

Assim, para que o homem construa alternativas de desenvolvimento sustentável, a técnica e ciência devem estar a disposição dele. A técnica e a ciência espelham-se na realidade e estão relacionadas entre si, já que é a partir dos conceitos científicos que obtem-se um componente reflexivo. Nesse sentido, para que o homem se sirva do desenvolvimento sustentável, é necessário que haja a busca e o comprometimento da humanidade para o alcance desse desenvolvimento (MORIN, 2005; SOARES, 2004).

2.2 GESTÃO AMBIENTAL

Atualmente, as organizações são pressionadas a se adequarem a processos produtivos ambientalmente corretos, assim, pretende-se, a partir dessas cobranças, um despertar de tais organizações em relação a seus resíduos de forma que estas minimizem seus impactos ambientais e que venham a recuperar áreas já prejudicadas pelo processo produtivo da empresa.

No passado, a preservação ambiental não ganhava ênfase pelo simples motivo da abundância de recursos naturais, os quais já sofriam danos que ainda não eram percebidos pela sociedade. Tais danos só ganharam maior atenção a partir da década de 1960, com a repercussão de grandes acidentes ambientais ocorridos não só nessa década, mas também os anos 1970 e 1980. Foi a partir daí que as mudanças começaram a acontecer pelo fato de os especialistas começarem a divulgar acerca da degradação do planeta, no sentido de alertar quanto às consequências da industrialização crescente, sistema que, segundo eles obriga os governos a criarem mecanismos de adequação ambiental.

Post e Altman (1994) atentam para três fases do ambientalismo, que originadas entre as décadas de 1960 e 1990, deram ênfase em leis, mercado, ética e o conceito de valor. Desta

forma, na década de 1960 as ações giravam em torno de correção e punição. É importante mencionar Frankel (1998), o qual menciona ambientalismo corporativo, que engloba a participação das empresas nas questões de meio ambiente e responsabilidade social, e discorre acerca de três eventos significativos pelos quais o este ambientalismo passou. Em 1962 houve a publicação do livro *A Primavera Silenciosa*, obra de Rachel Carson que chama a atenção para os danos ambientais causados pelo uso dos pesticidas e originou a elaboração de várias leis ambientais.

Até então, os investimentos feitos no campo ambiental, embora considerados necessários, não eram estratégicos em relação à atuação da empresa porque os benefícios sociais, ecológicos e econômicos desses investimentos eram ignorados, no entanto, as medidas de controle ambiental significavam diminuição da vantagem competitiva para as empresas, ou seja, gastos com controle ambiental deveriam ser poupados mesmo que o pagamento de indenizações fosse inevitável (ABREU, 2001 apud CORAL, 2002).

Frankel (1998) aborda acerca do segundo evento do ambientalismo corporativo, o qual teve seu início em 1984, marcado por um grave acidente ambiental em Bhopal, na Índia. Tal acontecimento impulsionou uma mudança comportamental já que, devido à fabricação de pesticidas, milhares de pessoas foram a óbito na ocasião. Assim, a indústria química não teve outra escolha senão criar um programa com rígidos códigos de prática nas áreas ambientais, práticas essas obrigatórias para as indústrias químicas. Para tanto, de acordo com Post e Altman (1994) a comunidade possui uma responsabilidade com relação às gerações futuras, então a promessa de empregos gerada pelas empresas não deve ultrapassar essa responsabilidade, o que sinaliza que as conseqüências para a saúde do homem não justificam os riscos que a atividade econômica propõe. Nesse sentido, o emprego e a segurança ambiental devem ter o mesmo peso, já que não pode a comunidade aceitar e endossar sérios riscos ambientais em troca de oportunidades econômicas. (WHITAKER, 1999).

Segundo Frankel (1998) em 24 de março de 1989 ocorreu um vazamento de 41,6 milhões de litros de óleo de um petroleiro no Alasca, o que marcou o terceiro evento do ambientalismo corporativo e expôs a indústria de petróleo à preocupação da sociedade em face às questões ambientais e assim foram geradas a partir desse acidente ações regulatórias mais severas, as quais têm implicações desfavoráveis para a indústria de óleo e gás (PATTEN ; NANCE, 1998).

Na década de 1990, o crescimento comercial brasileiro abriu portas para atividades poluidoras, no entanto as empresas brasileiras foram expostas a uma concorrência externa, bem maior que a interna, (YOUNG; LUSTOSA, 2001). Assim em meados de 1990, há a

preocupação em relação à tentativa de adequação de produtos e serviços quanto à conservação ambiental, tudo devido à presença do conceito de desenvolvimento sustentável dentro da empresa e dos governos. Desse modo, na metade da década de 1990 a nova postura empresarial brasileira inclui a preocupação acerca das questões ambientais, postura essa impulsionada pelas exportações, participação acionária estrangeira, estabelecimento de multinacionais, e apoio de instituições financeiras internacionais, as quais condicionam os empréstimos a relatórios de impacto ambiental (ABREU, 2001 apud CORAL, 2002). É importante mencionar que Scharf (2001) confirma essa inserção da gestão ambiental na indústria brasileira no fim da década de 1990, quando foram emitidos 270 certificados NBR - Norma Brasileira de Referência, ISO 14001 - *International Organization for Standardization*.

Barbieri (2004) chama atenção para a importância de conscientização das empresas em geral com a preservação do meio ambiente e da necessidade de utilizar normas, práticas e políticas de gestão ambiental empresarial. Reforça também que o objetivo é de proteger o meio ambiente e a qualidade social, além de preservar a saúde e segurança do empregado, melhora a qualidade de vida do trabalhador e da comunidade onde a empresa está inserida.

Na realidade, a visão empresarial acerca das questões ambientais ainda está em segundo plano, pois seu foco gira em torno dos lucros da atividade. Desta maneira, o equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade, que são o desenvolvimento ambiental, social e o econômico deixa de existir. Para confirmar essa ideia, Bulhões (1997) afirma que não há desenvolvimento se não forem respeitadas a equidade social e a preservação do meio ambiente, portanto não se pode pensar somente em crescimento econômico, contudo destacando que as variáveis ambiental e social devem ser consideradas na gestão ambiental.

Para Blumenfeld e Montrone (1997) as causas que levam as empresas a não investirem em meio ambiente natural e nas questões sociais, não as tratando como estratégias, podem estar relacionadas a algumas variáveis, a primeira delas é o receio de criar custos, pois muitos empresários têm uma visão pessimista com relação ao custo na realização do negócio dentro da abordagem ambiental. A segunda variável gira em torno da falta de planejamento orçamentário de algumas organizações, que não contempla recursos financeiros no aspecto de investir na questão ambiental, o que leva a empresa a priorizar a produção. A última delas está ligada à relação habitual entre gerenciamento ambiental e produção, o que faz parecer que apenas a área de produção da empresa deve ser responsável pelo assunto. Shrivastava (1995) reforça esse pensamento, pois segundo ele os riscos de segurança, resíduos, produtos tóxicos e poluição ambiental as empresas não as consideram como sua responsabilidade, muito embora mais tarde venham a responder por isso o governo, a sociedade e as gerações futuras.

Outro acontecimento que merece importância para o ambientalismo corporativo no Brasil foi um acidente ambiental acontecido em janeiro de 2000. Pois, 1,29 milhão de toneladas de óleo da Petrobras vazou na Baía da Guanabara, o que mexeu profundamente com a opinião pública, mas que resultou no aumento do número de certificações ambientais. Na ocasião do acidente, a Petrobras arcou com altas multas, além de indenizar os pescadores prejudicados. De acordo com Santos e Velloso (2000), esse acidente teve muitas consequências, pois a empresa precisou informar os investidores do Brasil e do exterior, assim além dos custos já mencionados, foi obrigada a fazer a limpeza da Baía, além de enfrentar os danos causados à sua imagem. É importante frisar que a Petrobras investiu 1,8 bilhão entre os anos de 2002 e 2006 em projetos relacionados não só à segurança e saúde no trabalho, mas também aqueles ligados a proteção do meio ambiente.

As empresas que dependem e utilizam os recursos naturais para o seu processo produtivo e as que geram resíduos sólidos ou líquidos, têm a necessidade de contemplar na sua gestão ambiental um sistema de registros internos o qual deve ser alimentado com um rico fluxo de informações diárias acerca dos eventos no seu processo produtivo relativos aos seus cuidados ambientais. Kotler (2011) afirma que, por meio da análise das informações, a gestão da empresa poderá localizar oportunidades e problemas importantes. Para tanto, é importante ressaltar o alerta de Ishikawa apud McCarthy e Perreault (1997) acerca da organização de uma empresa deve incluir a preocupação com as causas dos seus problemas, pois seus efeitos podem provocar consequências graves. Assim, as causas dos impactos ambientais provocados por uma empresa podem gerar efeitos irreversíveis nos recursos naturais e na sociedade onde a empresa está inserida.

Muitas vezes a forma como a empresa constrói as suas estratégias afeta diretamente o meio ambiente e a sociedade de forma negativamente, e os autores Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) afirmam que o fracasso da implantação de uma estratégia é por definição o fracasso da sua formulação, ou seja, muitas vezes as questões ambientais e sociais não são consideradas na formulação das estratégias das empresas.

No processo de gestão ambiental é preciso envolver setores de uma organização e de sua cadeia de forma multidisciplinar, em um conjunto de ações que englobem não só o meio ambiente natural, mas também os fatores que envolvem os setores de uma empresa e da cadeia produtiva. Desse modo, é importante ressaltar que as montantes e as jusantes estejam inclusas nessa formulação ambiental, a qual deve incluir a extensão e participação da cadeia de produção envolvida, o que viabiliza a implementação das mesmas.

Além disso, McCarthy e Perreault (1997) apresentam a ideia de fazer as coisas certas da primeira vez, e abordam também o compromisso de se fazer as coisas constantemente melhores, etapa a etapa. Baseado nesta afirmação, possibilita alertar a responsabilidade que as empresas devem ter em relação de fazer as coisas certa pela primeira vez no seu processo de produção para alcance do desenvolvimento sustentável.

Dentro de uma organização é de extrema importância que todos os empregados estejam bem engajados com a gestão ambiental para que esta se adeque aos novos moldes de desenvolvimento sustentável. De acordo com Tachizawa (2002) esse vínculo inicia-se nos níveis gerenciais mais elevados da organização, a partir dos quais a política ambiental é firmada e comprometida com todos os membros da empresa e assim torna a gestão ambiental algo mais elaborado.

2.2.1 Implantação do sistema de gestão ambiental

O objetivo de implantar-se um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em uma empresa é possibilitar o controle de processos para minimizar o impacto ambiental causado pela atividade industrial e, ao mesmo tempo, reduzir os desperdícios de matérias-primas e insumos que são geralmente descartados na forma de efluentes e resíduos (CORAL, 2002).

A implantação de um SGA consiste em um processo de levantamento de informações sobre a situação ambiental da empresa e a formatação de um sistema de informações que possibilite o controle e a melhoria continua dos processos NBR ISO 14001 (ABNT, 2004).

Um SGA deve ter três etapas que são: planejamento, gerenciamento de resíduos e monitoramento. O gerenciamento de resíduos deve incluir o cadastramento e classificação, quantitativa e qualitativa, de todos os resíduos gerados e armazenados pela empresa, a fim de possibilitar a escolha das melhores soluções técnicas e alternativas econômicas para a destinação de cada resíduo. Devem ser levantadas para cada tipo de resíduo, as quantidades geradas, quantidades estocadas, composição, forma de acondicionamento e destino final (VALLE, 1995).

Um SGA deverá também proporcionar a integração das informações ambientais com as demais áreas da empresa (EPSTEIN, 1996). Por exemplo, é imprescindível ter controle dos custos ambientais para poder atuar na sua redução. Estes controles envolvem custos com o tratamento de efluentes, capital, insumos, etc. Estas informações poderão ser integradas em relatórios tradicionais da empresa, para dar suporte a tomada de decisões e facilitar a gestão dos negócios. Além disto, a conscientização dos colaboradores em relação à importância da

questão ambiental é um fator fundamental para que a gestão ambiental possa ser institucionalizada na empresa (CORAL, 2002).

É importante ressaltar que não basta à empresa treinar e conscientizar apenas seus funcionários, pois o sistema de gestão ambiental (SGA) segundo a NBR ISO 14001 (ABNT, 2004) recomenda que todo o pessoal cujas tarefas possam criar impactos significativos sobre o meio ambiente deverá receber um procedimento de conscientização e competência apropriada sejam eles funcionários ou subcontratados. De acordo com Viterbo (1998), devido à crescente terceirização de funções na empresa, é necessário identificar também as necessidades de treinamento de prestadores de serviço. No mínimo eles devem ter uma conscientização sobre meio ambiente e estar treinados nos aspectos e eventuais impactos decorrente de suas atividades.

2.2.2 Normas ISO 14001 de gestão ambiental

As empresas necessitam alcançar um desempenho ambiental correto, minimizando o impacto de suas atividades, no processo de produção dos seus produtos e serviços frente ao meio ambiente. A finalidade da NBR ISO 14001 é equilibrar a proteção ambiental e prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas (ABNT, 2004).

Norma da *Internacional Standard Organization* (organização de padronização internacional), baseada na BS 7750 (BRITISH STANDARD INSTITUTE) preparada pelo comitê de política de normalização ambiental e da poluição da Inglaterra, que contém procedimentos para fixar uma política ambiental e seus objetivos, além de fornecer à administração do negócio uma estrutura para gerenciar os impactos ambientais.

A série ISO 14000 é composta por um conjunto de normas relacionadas com sistemas de gestão ambiental, auditorias, rotulagem, avaliação de desempenho, análise do ciclo da vida, termos e definições e aspectos ambientais nas normas de produtos. Algumas normas já estão em vigor no Brasil, enquanto outras ainda estão sendo formuladas pelos comitês técnicos. As normas que já estão em vigor são as apresentadas a seguir, conforme ISO 14000 (ABNT, 2004).

Norma subcomitê - Sistema de gestão Ambiental

- NBR ISO 14001, que trata do Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e diretrizes para uso;

Norma subcomitê - Auditorias Ambientais

- NBR ISO 14004, Sistema de gestão ambiental – Diretrizes Gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio;
- NBR ISO 14010, Diretrizes para auditoria ambiental – princípios gerais;
- NBR ISO 14011, Diretrizes para auditoria ambiental – Auditoria de sistema de gestão ambiental;
- NBR ISO 14012, Diretrizes para auditoria ambiental – Critério de qualificação.
- EMAS - Auditorias Ambientais Internas

Garantem que as atividades de uma organização se desenvolvem de acordo com os procedimentos estabelecidos. A auditoria pode também identificar eventuais problemas relacionados com esses procedimentos ou possibilidades de melhoria dos mesmos.

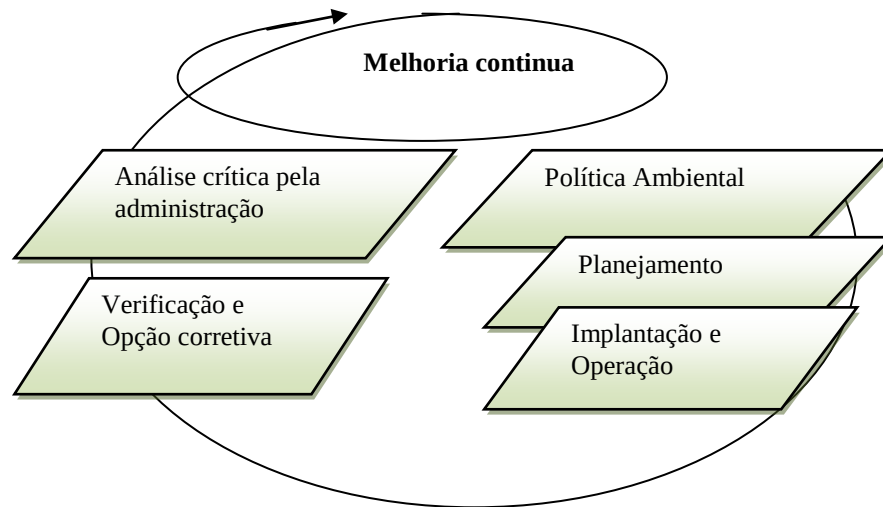
- ISO 14015 – Avaliação Ambiental de Locais e Organizações

O objetivo é estabelecer uma relação entre os aspectos ambientais de uma empresa ou localização e os problemas ambientais (risco/oportunidade) e as consequências empresariais (financeiras ou outras), como parte integrante dos negócios das empresas.

Há um conjunto de normas da ISO 14000 em vigor no Brasil e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que permitem uma organização estabelecer e avaliar a eficácia dos procedimentos destinados para definir a uma política e objetivos ambientais.

A ISO 14001 foi oficializada em 1996, procurando estabelecer diretrizes para a implementação de um sistema de gestão ambiental nas empresas com uma metodologia uniforme. Tem por objetivos um processo de melhoria continua que pretende superar os padrões vigentes. Atualizada em 2004, a norma contém apenas aqueles requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação/registro e/ou autodeclaração. Já a ISO 14004, inclui exemplos, descrições e opções que dão subsídio, tanto para implementação do SGA, como para o seu fortalecimento em relação à gestão global da organização. Assim, a NBR ISO 14004 fornece as diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio para a implementação da ISO 14001, conforme pode ser observada na Figura 1 apresentada a seguir.

Figura 1 - Modelo da ISO 14001



Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004).

A Figura 1 apresentou um sistema referente ao modelo ISO 14000, para implementação da ISO 14001, o qual mostra os meios que a política ambiental necessita seguir para alcance da melhoria contínua da mesma.

A política ambiental demonstra o compromisso da empresa em relação às questões ambientais. O planejamento define os objetivos e planos para a atuação da empresa de acordo com a sua situação ambiental. A implementação e operação requerem treinamento apropriado e informação. Documentos atualizados regularmente devem ser fornecidos para direcionar os procedimentos e responsabilidades individuais. A verificação e opção corretiva dizem respeito aos controles de indicadores e metas do sistema. Finalmente, a análise crítica pela administração requer auditorias e revisão periódica dos resultados obtidos pela alta gestão da empresa (BOIRAL; SALA, 1998).

A certificação ISO 14001 não garante a obtenção de um satisfatório desempenho ambiental por parte da empresa, sendo uma ferramenta que auxilia na padronização de instrumentos básicos de um sistema de gestão para o controle das variáveis ambientais. Porém, constitui-se de instrumento para gerenciar a qualidade ambiental em uma empresa ao relacionar as questões estratégicas com a sua implementação operacional (CORAL, 2002).

2.2.3 Gerenciamento de resíduos

Geralmente as atividades industriais se caracterizam pela extração de recursos naturais e o seu processamento em bens de consumo, resultando deste processo, sobras de matéria-

prima e outros materiais utilizados pelo sistema de produção, ou seja, resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Quando as referidas sobras não podem ser reutilizadas no próprio processo ou utilizadas como insumos de outras atividades industriais, devem receber, quando necessário, tratamento adequado, para posterior disposição final (CORAL, 2002).

Para tanto, será apresentado nas seções a seguir o gerenciamento de efluentes e resíduos sólidos.

2.2.3.1 Gerenciamento de resíduos líquidos

Efluentes é o termo usado para as águas que, após a utilização humana (efluentes doméstico) ou industrial (efluentes industrial), apresentam as suas características naturais alteradas, tornando-se resíduos líquidos. Os efluentes são considerados um dos maiores poluidores no corpo receptor que pode ser um rio, um córrego, um lago ou no mar. E exatamente por essa causa torna-se fundamental controlar a qualidade dos mesmos, com o objetivo de evitar e minimizar os danos ambientais advindos dessa problemática.

A devolução dos efluentes ao meio ambiente deverá prever o seu tratamento, seguido do lançamento adequado no corpo receptor por meio de uma tubulação utilizada para lançamento.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, em sua resolução nº 357, de 17 de março de 2005, alterada pela resolução 410/2009 e pela 430/2011, dispõe no seu artigo 1º 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 (CONAMA, 2005).

No artigo 2º da referida resolução, trata sobre as condições e padrões de emissão adotados para o controle de lançamentos de efluentes no corpo receptor, e aponta a respeito do conjunto de medidas operacionais que visa avaliar a melhoria e a conservação da qualidade da água estabelecida para o corpo de água (CONAMA, 2005).

Para um gerenciamento adequado de efluentes, a empresa deverá atender aos parâmetros de lançamento estabelecidos pela legislação estadual específica, caso sejam mais rígidos que os padrões nacionais estabelecidos pelo CONAMA em suas resoluções (CONAMA, 2005).

As indústrias que utilizam estação de tratamento para os efluentes produzidos no seu processo de produção, geralmente submetem os seus efluentes ao processo de tratamento físico/químico e microbiológico, para depois ser destinado ao corpo receptor.

Para Matsumoto *et al.*, (2006) uma das desvantagens deste processo está relacionada ao fato dele registrar apenas o momento que as amostras de águas foram coletadas. Desta forma, necessitaria de um grande número de análises para a realização de um monitoramento eficaz. Partindo deste ponto de vista, conclui-se que podem ocorrer falhas na qualidade do tratamento dos efluentes indústrias submetida apenas nestes métodos.

Há métodos para avaliar a qualidade dos efluentes industriais, antes da sua disposição final ao corpo receptor, utilizando programas de biomonitoramento com organismo bioindicadores (MATSUMOTO *et al.*, 2006). Pois o objetivo deste método é analisar a toxicidade dos efluentes industriais, evitando assim que as indústrias façam o lançamento dessas águas contaminadas diretamente ao corpo receptor, pois desta maneira provoca danos aos mananciais, ao meio ambiente e riscos a saúde das pessoas.

Segundo Hoffman e Raat (1982) a utilização de peixes é considerado importante bioindicador de água poluída. Matsumoto *et al.*, (2006) apresentam a ideia de que os vertebrados aquáticos, metabolizam poluentes diretamente através da água contaminada ou indiretamente pela ingestão de outros organismos aquáticos contaminados respondendo de forma similar aos vertebrados superiores quando expostos as substâncias tóxicas. Desse modo, a utilização de peixes como bioindicadores é considerado estratégia diferenciada para avaliar a qualidade dos efluentes industriais, pois esses animais podem favorecer a identificação precoce de problemas ambientais aquáticos (VAN DER OOST; BEYER; VERMELEN, 2003; FRENZILLI *et al.*, 2004).

Quanto aos peixes que devem ser utilizados neste processo, Keller & Murtha (2004) apontam que há algumas espécies de peixes frequentemente utilizados como bioindicadores. Um das espécies indicada é o *Danio rerio*, conhecido como paulistinha, que é um peixe de água doce, nativo da Ásia, tem a vantagem de reprodução abundante, muito utilizado em aquários ornamentais como também em pesquisas científicas. O paulistinha é um bioindicador de toxicidade aguda ou crônica, e também para experiências de bioacumulação, biotransformação de metais e organofosforados. Além disso, Keller e Murtha (2004) explicam que o peixe *Danio rerio* (paulistinha), apresenta homologia genética com os homens em quase 80% o que permite que os resultados de diferentes estudos sejam equiparados para o homem.

Estudos detectaram frequência de mortes ou de extremas anormalidades em peixes que habitam em locais poluídos como os efluentes industriais ou em situação de ambientes em que são expostos a diferentes químicos (BOMBAIL; GORDON; BATTY, 2001; ÇAVAS; KÖNEN, 2008).

Neste sentido o biomonitoramento, torna-se um meio da análise da sobrevivência e normalidades dos peixes em tanques que recebem os efluentes industriais, tornando-se como bioindicador na constatação da eficácia do processo de tratamento desses efluentes. Por outro lado, no caso da morte desses peixes e extremas anormalidades, ter-se-á evidência de toxicidade dos efluentes industriais, o seja, a contaminação dessas águas provocada por falhas no sistema de tratamento dos efluentes. Desse modo, viabiliza a ação preventiva da empresa no processo de impedir o envio dessas águas contaminadas diretamente para o corpo receptor.

2.2.3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, motivada pela crescente preocupação da sociedade referente às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, fornece auxílio para o gerenciamento de resíduos sólidos por meio da NBR 10004 (ABNT, 2004).

O objetivo da NBR 10004 é classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, com o objetivo de viabilizar o gerenciamento adequado destes.

A norma apresenta a definição e classificação dos resíduos da seguinte maneira (NBR 10004 - ABNT, 2004):

- Resíduos sólidos: são os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalação de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Em relação ao processo de classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecida.

A NBR 10004 (ABNT, 2004), para os efeitos da Norma, os resíduos são classificados em:

- Resíduos classe I – Perigosos: quando apresentam características físicas, químicas ou infectocontagiosos que podem causar riscos à saúde pública, provocando mortalidade,

incidência de doenças ou acentuando seus índices. Além disso, provoca riscos ao meio ambiente ou são manuseados ou destinados de forma inadequada. Exemplos de componentes tóxicos nos resíduos industriais são os metais (cádmio, cromo hexavalentes, níquel, mercúrio, chumbo, cobre, etc), alguns ácidos, compostos organoclorados e muitos outros;

Quanto aos resíduos classe II – São os resíduos considerados não perigosos que são classificados em dois tipos como apresentados a seguir:

- Resíduos classe II A - Não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos de classe I ou de classe II B que são os inertes, o qual será apresentado a seguir. Esses resíduos podem ter propriedades, tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;
- Resíduos classe II B - Inertes:– quaisquer resíduos, quando amostrados de forma representativa, que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se os padrões de aspectos, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, pode-se citar rochas, tijolos secos, certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Segundo Coral (2002) aponta que nas situações das indústrias potencialmente poluidoras, as normas existentes dizem respeito à classificação de resíduos sólidos, armazenamento de resíduos, reciclagem, recuperação e o reaproveitamento ao estabelecimento de parâmetros máximos de lançamento em corpos receptores e outros.

No caso da reciclagem, refere-se quando há reaproveitamento cíclico de matérias-primas de fácil purificação, como por exemplo, papel, vidro, alumínio. Em relação à recuperação é quando há caso de extração de algumas substâncias dos resíduos, como por exemplo, óxido, metais. Já na situação de reutilização ou reuso é quando o reaproveitamento é direto, sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis (VALLE, 1995). Assim, as empresas potencialmente poluidoras que não realizam a classificação e os destinos adequados dos seus resíduos estão gerando uma poluição causada por desperdício e ineficiência do processo produtivo.

2.3 A ABORDAGEM DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A primeira lei que protegeu um bem jurídico genuinamente nacional foi o “Regimento sobre o Pau-Brasil”, que data do ano de 1605 a qual tratava sobre o comércio da madeira pelos portugueses e que era de cunho comercial. O primeiro Código Florestal do Brasil só surgiu em 1934 e deixou de proteger a madeira e passou a tutelar a floresta.

Comparado com os outros ramos do direito, o direito ambiental ainda está em seu início, com doutrina pouco sedimentada. A partir da década de 1960, a tentativa de integração do meio ambiente natural e a busca por melhor qualidade de vida fez crescer os movimentos ecológicos e com eles, a pressão para que fossem elaboradas legislações que controlassem a degradação ambiental.

Segundo Machado (2001), que a questão ambiental não configurava como uma prioridade de políticas públicas do direito ambiental brasileiro, quando mostra que somente em 31 de agosto de 1981 a Lei n.º 6.938 foi promulgada, a qual estabeleceu os princípios, os objetivos e os mecanismos de formulação e aplicação da Política Nacional de Meio Ambiente.

O artigo 2º da Lei 6.938/81 define os objetivos da política nacional do meio ambiente, tal como a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no Brasil, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (Artigo 2º da Lei 6.938/81 apud MACHADO, 2001).

O artigo 5º do mesmo diploma legal determina que as diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos governos da União, Estados, do Distrito Federal, e dos Territórios e dos Municípios no que se refere à preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no artigo 2º desta Lei. Já o artigo 6º determina que Estados e Municípios podem elaborar normas para efetivar a administração ambiental em sua esfera de competência (MACHADO, 2001).

É importante ressaltar que foi na constituição de 1988 que foi inserido o tema meio ambiente, a qual determina no Artigo 23 inciso VI, a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que é de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. No Artigo 225, foi determinado que todos têm direito

ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o qual constitui-se como 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, tanto para as presentes quanto para as futuras gerações (BRASIL, 1988). Porém, deve-se questionar a consistência dessa competência no âmbito das concessões das licenças e das fiscalizações ambientais perante os processos produtivos das indústrias brasileiras.

Para Machado (2001), a legislação ambiental tem o ofício de estabelecer normas que indiquem como verificar as necessidades de uso dos recursos naturais, não sendo suficiente a vontade de usar esses bens ou a possibilidade tecnológica de exportá-los. O autor afirma ainda que é necessário negar o uso desses recursos quando não houver a real necessidade, mesmo que os bens não sejam atualmente escassos. Nesse sentido, uma empresa deverá observar os requisitos e parâmetros exigidos em lei, dependendo do tipo de atividade industrial e características de seus resíduos sólidos, assim como efluentes líquidos e gasosos. Dentro dessa observação meticulosa que a empresa deve fazer é fundamental ressaltar que cada país, região ou Estado possui uma legislação ambiental específica para regulamentar as atividades industriais potencialmente poluidoras.

O órgão responsável pela proposição de resoluções e leis que regulamentam as questões relacionadas ao meio ambiente no Brasil é o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que por meio de suas câmaras técnicas e com apoio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) regulamenta, através de resoluções, a legislação ambiental nacional. Já a resolução N° 237/97, que regulamenta o Licenciamento Ambiental, define os institutos de licenciamento ambiental, licença ambiental, estudos ambientais e impacto ambiental.

Para que uma empresa possa operar, deve a mesma obter seu licenciamento ambiental, conforme a Resolução CONAMA N° 237/1997 (CONAMA, 1997), que, de acordo com a deliberação e fiscalização do órgão ambiental, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado; e

III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

2.3.1 Planejamento e políticas na elaboração de leis ambientais

Há uma tendência global de elaboração de leis ambientais e acordos nacionais e internacionais cada vez mais rígidos. Essa tendência emerge pela percepção dos impactos negativos causados pela atividade industrial ao meio ambiente natural. A assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997 é um caso exemplar de acordos internacionais que buscam soluções para os problemas ambientais do planeta, desses pode-se citar a destruição da camada de ozônio e as consequências das mudanças climáticas.

Um caso exemplar a ser seguido foi o desenvolvimento de uma política nacional de meio ambiente de longo prazo realizada na Holanda, que foi descrita por Paul De Jongh e Captain em 1999, que participaram de todas as etapas do projeto de elaboração e aprovação do Plano Nacional do Meio Ambiente, a qual, na sua primeira versão foi aprovada pelo parlamento em 1989 e a versão integrada ou terceiro plano aprovado em 1998, sendo que o horizonte para implementação do plano é de 25 anos (DE JONGH; CAPTAIN, 1999).

A elaboração do plano nacional holandês foi um processo participativo de longo prazo, fomentado por estudos e levantamento de informações técnicas que auxiliaram nas tomadas de decisões e negociações, para a integração dos atores governamentais e da iniciativa privada, que alcançou êxito, com a cooperação orçamentária de todos os ministérios em um programa multidisciplinar para reduzir os impactos ambientais causados pela poluição da água, solo e ar. Segundo De Jongh e Captain (1999) as principais diretrizes do plano nacional holandês são as seguintes:

- oferecer benefícios às empresas que estão reduzindo seu impacto ambiental e inovando ao invés de apenas punir aqueles que estão poluindo;
- Modificar o comportamento dos consumidores para que busquem produtos ambientalmente corretos;
- Investimento do governo e setor privado para a implementação das ações propostas.

Esse exemplo holandês destaca que a elaboração de políticas ambientais não pode se limitar a apenas um órgão, departamento ou ministério, ao contrário, as questões relacionadas ao meio ambiente são tratadas por vários *stakeholders*, ou seja, vários atores.

Para De Jongh e Captain (1999) é fundamental promover a integração desses atores para que se possa atingir resultados de longo e amplo alcance, levando-se em consideração as

causas e os efeitos dos impactos ambientais. Além disso, o autor aponta que os projetos que visam políticas de desenvolvimento sustentável precisam promover uma gestão de ciclo fechado do processo industrial para minimizar a geração de resíduos e a necessidade de energia.

De acordo com Hoffman (1999), ao mencionar mudança de comportamento e evolução das questões ambientais, exemplifica-se a criação da Agência de Proteção Ambiental (EPA) nos Estados Unidos em 1970. Desse modo, as empresas se viram obrigadas a fazerem investimentos no sentido de se adequarem à legislação ambiental, ainda que considerando-se gastos adicionais e cumprimento de obrigações legais que acarretariam em perda de competitividade.

Porter e Van Der Linde (1995) e Jennings e Zandbergen, (1995), afirmam que muitos defensores da atuação do governo como órgão regulador do mercado e dos desequilíbrios causado pelo sistema capitalista acreditam que a legislação mais severa forçará as empresas a inovar seus processos produtivos, desenvolvendo novas tecnologias para solucionar seus problemas, e que, os resíduos e efluentes gerados nada mais são do que o resultado de processos ineficientes que não conseguem utilizar os insumos na sua totalidade e agregar valor econômico aos mesmos.

O Ministério do Meio Ambiente brasileiro, órgão da administração pública federal direta, tem a função de desenvolver políticas, regras e estratégias, além de implementar estudos que propiciem a melhoria da relação entre o setor produtivo e o meio ambiente. Seu 1º artigo tem como área de competência os seguintes assuntos:

- I – política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- II- política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- III – proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- IV – políticas para a integração do meio ambiente e produção;
- V – Políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal; e
- VI – zoneamento ecológico-econômico (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Por fim, segundo Hernández-Jover, *et al.*, (2012) argumentam que é fundamental desenvolver estratégias que contribuam para uma melhor comunicação dirigida ao suinocultor acerca dos riscos que a atividade poderá causar ao meio ambiente. Esse processo de comunicação contemplaria a tarefa dos órgãos do governo, que é de orientar e fiscalizar os suinocultores em relação ao manejo e destino correto dos excretos suínos. Além disso, é apresentada a ideia de informar aos produtores de suínos, independente do tamanho da sua

escala de produção, acerca de todos os riscos que esta atividade pode causar também aos seus *stakeholders*.

2.3.2 Regulamentação ambiental para a suinocultura

No cenário nacional, a atividade da suinocultura vem adquirindo um destaque importante na produção e na exportação. Esse resultado é consequência da introdução de novas tecnologias no sistema de produção, e também pelo crescimento do consumo interno e principalmente pelas exportações para o mercado internacional. Além disso, outro motivo que gerou o crescimento da atividade foi à inclusão da atividade em cidades compostas por pequenos produtores familiares.

No entanto, como já citado neste estudo, a concentração da atividade nessas cidades causou a poluição dos recursos naturais, a qual foi provocada pela ausência de conhecimento técnico dos suinocultores e também pela falta de fiscalização dos órgãos ambientais, já que estes não previam as consequências que a atividade poderia causar ao meio ambiente. Weydmann e Albuquerque (2007) apontam que muitas destas falhas podem ser explicadas pela falta de uma legislação ambiental especificamente ligada à criação de suínos.

É importante mencionar que a atividade da suinocultura é regida pelas mesmas políticas que regulam outros tipos de atividades relacionadas às exigências da legislação pertinente ao licenciamento ambiental, tais como (EMBRAPA, 2003):

- Constituição Federal Brasileira – 1998 – Art. 225;
- Decreto Federal nº 0750/93 – Mata Atlântica;
- Lei Federal nº 9.605/98 – Lei dos Crimes Ambientais – Art. 60;
- Código Florestal Federal – Lei 4.771/65 e alterações;
- Lei Federal nº 6.766/79 – Disciplinamento do solo urbano;
- Legislação e Códigos Sanitários Estaduais e Municipais;
- Resolução CONAMA Nº 237/1997.

Vale ressaltar que os órgãos ambientais federais e estaduais têm elaborado ações regulatórias com o objetivo de adequar o exercício da atividade da suinocultura, principalmente nos estados produtores de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, pois nestas regiões há muitas granjas de suínos que são integradas com grandes empresas processadoras de carne (WEYDMANN; ALBUQUERQUE, 2007).

Além desses Estados, os referidos autores mostram que nos e Estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais são aplicados as legislações ambientais estaduais

formadas por leis, decretos, instruções, e deliberações normativas que determinam padrões de qualidade da água, dos resíduos líquidos e sólidos, de enquadramento da atividade e distâncias aplicadas à suinocultura.

É de suma importância salientar que a suinocultura no estado de Goiás não é regulamentada por uma legislação ambiental mais detalhada e rigorosa. Para legislar a suinocultura é usado o mesmo instrumento ambiental disponível para o restante das atividades produtivas como: portarias, decretos, resoluções e normativas que definem os padrões de emissão de efluentes no corpo d'água e no solo, padrões de qualidade da água, localização das atividades e normalizam o processo de licenciamento ambiental. Desta forma, no estado de Goiás há portarias, decretos, resoluções normativas estabelecidas especificamente para o exercício da atividade da suinocultura.

Compete à Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, instituída pela no Artigo 16, inciso III, da lei nº 12.603, de 07 de abril de 1995, regulamentar e normalizar as atividades produtivas capazes de poluir o meio ambiente. Assim sendo, a regulamentação ambiental goiana define os padrões a serem cumpridos pela atividade licenciada (SEMARH, 1995).

Desse modo, a SEMARH, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Portaria nº 007/06, apresenta no Artigo 3º que órgão expedirá Licenças Prévia – LP, Licença de Instalação – LI e a Licença de Funcionamento – LF, para os empreendimentos de criação de suínos, em sistema de confinamento em unidades denominadas granjas ou suinoculturas (SEMARH, 2006).

A SEMARH não centraliza todas as emissões de Licença da atividade de suinocultura no Estado de Goiás. O órgão descentralizou a competência da emissão dessas Licenças para alguns municípios de Goiás, como é o caso da cidade de Rio Verde, onde se concentra o maior número de granjas da região. Assim, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Rio Verde tem autonomia para emitir as Licenças aos parâmetros da sua competência.

As Licenças Ambientais (LP, LI e LF) poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento. Portanto, o empreendedor deverá apresentar o estudo ambiental pertinente, mesmo superada a etapa de obtenção da LP e LI, que serão elaborados em consonância com as exigências estabelecidas no anexo I da Portaria nº 007/06 (SEMARH, 2006).

Os empreendimentos de criação de suínos, em sistema de confinamento, só poderão operar mediante a obtenção de Licença de Funcionamento, conforme a Resolução CONAMA nº 237/1997 (SEMARH, 2006).

2.3.3 A Licença de Funcionamento concedida à atividade de suinocultura

A Licença concedida pela SEMARH ao suinocultor solicitante apresenta de forma específica certas observações em suas exigências técnicas para atividade das granjas de suínos, as quais serão apresentadas a seguir (SEMARH, 2006).

- Que a Licença de Funcionamento concedida seja baseada nas informações constantes no processo de licenciamento. Além disso, não dispensa e nem substitui, outros alvarás ou certidões exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.
- Os equipamentos de controle da poluição deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar a eficiência.
- As alterações nas atuais atividades de funcionamento deverão ser procedidas de Licença de Instalação, nos termos do Artigo 78 do decreto n.º 1.745, de 06 de dezembro de 1979, que regulamenta a Lei n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978.
- A Licença de Funcionamento refere-se aos locais, equipamentos e/ou processos relacionados no projeto apresentado no licenciamento.
- A SEMARH deverá ser comunicada, imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente.
- A SEMARH reserva-se no direito de revogar a Licença no caso de descumprimentos condicionantes apresentadas na presente Licença, ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental vigente, assim como, a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiam a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- A renovação da Licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, ficando atual prorrogada até a manifestação definitiva do órgão.
- O funcionamento e as atividades do empreendimento, não poderão causar transtornos ao meio ambiente e/ou a terceiros, fora da área de sua propriedade ou dentro dela.
- Todos os resíduos sólidos e semi-sólidos produzidos deverão ter acondicionamento e destinação final adequados, em local de conhecimento da SEMARH.
- Todas as fontes de emissões atmosféricas, de ruídos e vibrações, deverão ser mantidas com seus parâmetros nos níveis estabelecidos pela Legislação Ambiental;
- Deverão ser preservadas as faixas previstas na Lei nº 12.596/95 como Áreas de Preservação Permanente, sendo inclusive vedado qualquer tipo de impermeabilização do solo.

- Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da licença no prazo de 30 (trinta) dias a partir da data do recebimento da mesma.
- Fica a Licença automaticamente SUSPensa, independente de qualquer ato administrativo por parte do órgão, caso expire o prazo de validade das demais licenças emitidas por outros entes da Administração Pública, seja municipal, estadual ou federal, que fazem parte da instrução do processo a que se vincula a Licença. Somente com a juntada nos autos de novo “documento” que será restaurada a validade da licença ora emitida.

Além das observações contidas nas exigências técnicas da Licença de Funcionamento para a atividade de suinocultura, há também as exigências técnicas complementares (SEMARH, 2006).

- Devem ser observados todos os itens relativos ao controle da poluição ambiental, discriminados no plano de controle ambiental;
- Na implantação e/ou operação do projeto, observar o cumprimento de todas as recomendações e condicionantes estabelecidas em leis específicas do município, uso do solo, código de edificação, posturas e vigilância sanitária;
- A operação do projeto de controle de poluição deve ser assistida diretamente por um técnico com habilitação específica e com a anotação em seu conselho de classe e ser mantido número suficiente de funcionários com atribuições para realizarem as tarefas de manutenção e operação continuada da planta;
- A locação de qualquer unidade do projeto deve atender as exigências da Portaria GM/Nº 124 de 20 de agosto de 1980 e do Art. 1º da portaria 01/2002 da SEMARH, que estabelece a obrigatoriedade do afastamento mínimo de 20 (duzentos) metros da cota máxima de inundação do leito de qualquer manancial hídrico (barragem, nascentes e veredas) no estado de Goiás;
- A suinocultura deverá estar sempre atenta ao controle de vetores e dípteros, pelos processos químicos e mecânicos;
- A poluição do ar deverá ser amenizada com limpezas diárias dos galpões e suas unidades;
- Os aspectos locais das áreas de aplicação dos dejetos deverão obedecer às distâncias mínimas de: 200m (duzentos metros) para cursos d'água, veredas e a jusante de minas e nascentes, 100m (cem metros) de reservas legais e 400m (quatrocentos metros) a montante de minas e nascente;
- A taxa de aplicação dos dejetos no solo, não deverá ultrapassar os 180 m³/ha/ano;

- Caso seja necessária a construção de curvas de nível, evitando que os resíduos atinjam os mananciais, as mesmas deverão ser construídas dentro das especificações agrônômicas;
- Para os animais mortos em decorrência do processo de criação em confinamento, deverá ser reservado local apropriado para sua disposição, considerando que não cause agressões ao ambiente.
- Encaminhar anualmente, análise completa do solo irrigado. A referida amostra será composta por no mínimo 20 amostras simples/50hs uniformes, sendo realizadas nas camadas de 0-20cm, 20-40cm e 40 a 60cm;
- A SEMARH ressalta que apenas libera o projeto para implantação e funcionamento, e que os parâmetros adotados para o dimensionamento e a eficiência declarada são de responsabilidade da empresa;
- Oportunamente a SEMARH promoverá avaliações dos resultados finais do sistema de controle da poluição ambiental em operação, que deverão atender os parâmetros estabelecidos na legislação em vigor;
- Qualquer irregularidade na operação correta do projeto, poderá gerar grande impacto negativo de ordem social, ambientais e econômicas na região, ficando a empresa sujeita às penalidades previstas na Lei Estadual 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre a Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente no Estado de Goiás (SEMARH, 2006), e na Lei de Crimes Ambientais 9.605 (BRASIL, 1998);

Além de todas as exigências técnicas e complementares da Licença de Funcionamento, para que o empreendimento utilize como fonte de abastecimento de água com captação direta, deverá obter e manter atualizada a outorga de uso de água emitida pela SEMARH - Lei Estadual nº 13.123, de 16 de julho de 1997, Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH, 2012). Por fim, é apresentado no final da Licença de Funcionamento que a SEMARH reserva-se no direito de fazer novas exigências, caso seja necessário (SEMARH, 2006).

2.4 TEORIA DOS *STAKEHOLDERS*

Antes de se discorrer acerca da teoria dos *stakeholders*, é necessário que os mesmos sejam conceituados, e, para tanto, Freeman (1984) os apresenta como qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado no alcance dos objetivos da empresa. Desse modo, Freeman e McVea (2000, p. 2) explicam que o termo *stakeholders* surgiu na ciência da administração, em 1963. A ideia inicial desta palavra era designar todos os grupos sem os

quais a empresa deixaria de existir. Nesta lista, estariam incluídos os acionistas, empregados, clientes, fornecedores, credores e a sociedade.

A teoria de *stakeholders* busca identificar os atores envolvidos em uma atividade empresarial e analisar os seus interesses e ameaças, de uma maneira que possibilite o entendimento de como se dá a influência destes no funcionamento das organizações. É fundamental que a teoria de uma organização tenha um foco não somente voltado à influência dos *stakeholders*, mas uma preocupação acerca da resposta da empresa com relação a tais influências (ROWLEY, 1997).

Foi constatado, através dos estudos de Donaldson e Preston (1995) que qualquer estudo feito acerca da literatura sobre *stakeholder* é utilizado de diferentes formas e com diferentes abordagens, as quais podem ser feitas tanto no formato de críticas, quanto de suporte ao próprio termo *stakeholders*. Para tanto ficam os gestores da empresa com a responsabilidade de administrar a relação que a organização tem com esses indivíduos ou grupos que afetam ou podem ser afetados pela atividade da empresa, os quais também podem ser chamados de atores. No entanto, segundo Shrivastava (1995), dentro da atividade da empresa é importante que a organização esteja atenta não só ao andamento satisfatório das atividades da empresa, mas também aos impactos ou consequências que essas atividades podem trazer aos seus vários *stakeholders*.

A teoria dos *stakeholders* tem como enfoque principal definir os objetivos da organização dentro de uma responsabilidade que contemple simultaneamente gestão e *stakeholders* (FREEMAN; WICKS; PARMAR 2004, p. 364).

A organização tem responsabilidade não apenas com os acionistas, mas com outros atores que possuem relação direta ou indireta com ela, os quais possuem valor intrínseco e não podem ser tratados apenas como instrumentos de maximização de lucro para os acionistas (DONALDSON; PRESTON, 1995; FREEMAN, 1984). Por outro lado, esse conceito de administração e preocupação com os atores divergem com o conceito tradicional da economia e administração de que o objetivo de maximizar o valor para os proprietários é o único objetivo apropriado para a organização moderna (SUNDARAM; ANDREW, 2004).

Segundo Clarkson (1995, p. 112), o propósito econômico e social da corporação deve contemplar não somente os objetivos específicos da empresa, deve também favorecer os atores participantes de sua cadeia produtiva, sem que um outro grupo seja mais favorecido, o que acarreta assim maior igualdade tanto para os atores que afetam quanto para aqueles que são afetados pela atividade produtiva da organização.

Alguns estudos mostraram resultados de quando os *stakeholder* são levados em

consideração na formulação das estratégias da organização (JENSEN, 2001; FREEMAN; MCVEA, 2000; FROOMAN, 1999; ROWLEY, 1997; CLARKSON, 1995). É importante mencionar, que segundo tais estudos, a organização minimiza os seus impactos ambientais e sociais quando leva-se em consideração os *stakeholders*, o que evidencia sua importância dentro do processo produtivo.

2.4.1 Identificação dos *stakeholders*

De acordo com Freeman (1984) *stakeholder* pode ser considerado qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado na atividade produtiva da organização, desse modo é possível que o reconhecimento de qualquer ator seja feito como *stakeholders*, assim esses grupos podem aumentar ou diminuir de número, de acordo com o enfoque dado pelo pesquisado daquele determinado estudo. Acerca desse conceito, Mitchell, Agle e Wood (1997), abordam que, quanto às entidades que podem ser nomeadas como *stakeholders*, não há grandes divergências, já que englobam pessoas, grupos, vizinhança, organizações, instituições, sociedades, ou seja, vem a ser caracterizados como atuais ou potenciais *stakeholders*. Por outro lado, nesta linha somente não são considerados *stakeholders* aqueles que não podem afetar a empresa, ou não possuem poder para tal, ou então, não podem ser afetados pelo simples fato de não possuírem reivindicações ou relação alguma com a organização.

Para que o estudo acerca dos *stakeholders* seja mais detalhado é importante citar Clarkson (1995, p. 106), o qual conceitua *stakeholders* como aqueles grupos ou pessoas cujas reivindicações englobam propriedades, direitos ou interesses na organização ou na própria atividade. Assim essas reivindicações são o resultado das próprias ações tomadas pela organização. Ainda segundo a abordagem de Clarkson (1995), os *stakeholders* possuem riscos e ameaças, sejam eles humanos, financeiro ou capital, o que coloca o ator em uma situação dependente do comportamento da empresa, situação na qual pode ele ganhar ou perder.

Na busca da definição dos *stakeholders* de uma determinada organização, muitos estudos estão sendo feitos para que se delimitem os públicos que devem ser levados em consideração dentro da área de atuação de uma organização. Para tanto, de acordo Mitchell, Agle e Wood (1997) deve-se considerar, os fatores da existência de relacionamento, interdependência de poder entre empresa e *stakeholder*, fundamento para legitimidade do relacionamento e interesses e ameaças.

Ainda de acordo com a abordagem de Clarkson (1995), para que a definição da rede

de *stakeholders* fique mais facilitada, é importante dividir os atores em dois grupos. O primeiro deles tem um elevado nível de interdependência com a organização, já o segundo, não possui nenhum tipo de interdependência com ela, porém influenciam ou podem sofrer influências da organização. Desse modo, no primeiro grupo englobam-se acionistas, empregados, fornecedores, clientes, além do governo e agências reguladoras, os quais são responsáveis pelas leis e normas que a empresa está submetida e que fornecem as licenças para o seu funcionamento. Esses atores são interligados à empresa de forma tal que elaboram as leis e normas que norteiam a sua atividade produtiva.

Por outro lado, na abordagem do segundo grupo, o qual como já citado anteriormente, não possuem nenhum tipo de interdependência com a organização, estão inclusos a comunidade local, sociedade, sociedade civil organizada, grupos de advogados, comunidades ativistas, movimentos sociais, movimentos ambientalistas, organizações não-governamentais e outras instituições (CLARKSON, 1995).

2.4.2 As demandas dos *stakeholders*

As organizações sofrem diversas contestações dos *stakeholders*, principalmente daqueles que estão envolvidas diretamente com as leis e as normas das mesmas. Essas exigências existem pelo fato da grande demanda de informações acerca do desempenho socioambiental da empresa, bem como a exigência do cumprimento dos critérios da mesma. Nesse sentido, não tem a organização alternativa senão enfocar suas estratégias para que estas sejam voltadas aos aspectos sociais e ambientais ainda assim no sentido de contemplar as demandas dos *stakeholders* (ANDRADE, 2002).

Para tanto, ficam as organizações com as pressões externas e limitadas por elas e ainda com a responsabilidade de responder às demandas e corresponder às expectativas para sua própria sobrevivência.

As organizações utilizam estratégias focadas neste sentido de corresponder às demandas e expectativas dos *stakeholders*. Desse modo, publicam essas ações em balanços socioambientais com a intenção de promover a ideia de uma empresa com Responsabilidade Social Corporativa (RSC) (ELIAS, 2008). Muitos desses balanços socioambientais já foram muito questionados pela sociedade e organizações não governamentais, por servirem apenas como uma estratégia de marketing, cujo objetivo é promover a imagem da organização junto à sociedade, mas com a padronização e maior exigência em relação às operações das empresas estes balanços socioambientais vêm se tornando importante instrumento de análise do

desempenho das empresas relativo ao seu comportamento diante dos seus *stakeholders*, principalmente referente aos seus interesses, ameaças e limitações.

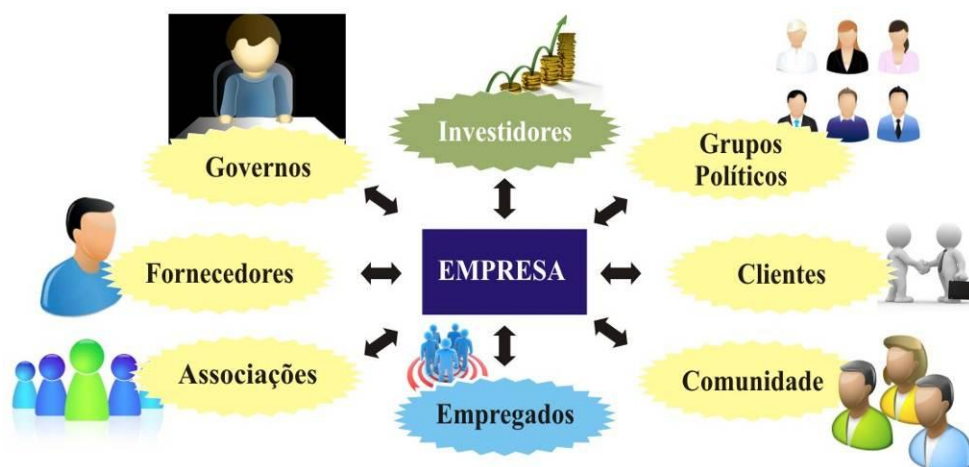
2.4.3 A interação da empresa com diferentes *stakeholders*

De acordo com Katz e Kahn (1987), a interação com diferentes *stakeholders* sempre acontece pois toda empresa é um sistema aberto, assim as organizações estão sempre na busca de obtenção de recursos, no fornecimento de produtos para os clientes. A partir dessa interação com os *stakeholders* há a formação de uma rede de interesses ao redor da organização, para que assim seus objetivos sejam alcançados, objetivos estes que recebem influência tanto da organização como dos demais *stakeholders* (GRANOVETTER, 1985).

A visão de entradas-transformação-saídas sempre foi vinculada na perspectiva das empresas, de forma que recebem entradas de investidores e matéria-prima de fornecedores e transformada por meio de funcionários e maquinários em relação aos insumos dentro do processo produtivo, insumos cujo resultado final se transforma em saídas de produtos para os consumidores.

Portanto, quando a empresa é analisada na perspectiva dos *stakeholders* o processo não se limita apenas no modelo de entradas-transformação-saídas, mas também envolve o processo de interação da organização com os interesses dos atores onde empresa está inserida, conforme é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Interação da empresa com diferentes *stakeholders*



Fonte: produzida pelo autor.

Na obra de Morgan, (2010), é feita uma abordagem que deixa claro que as organizações são sistemas geralmente complexas, ambíguas e repletas de paradoxo, e que

lidar com essa complexidade gera o benefício de se encontrar novas maneiras não só de organizar, mas também de equacionar e resolver os problemas organizacionais.

Além disso, Kerzner, (2006) e Maximiano (2010) defendem a ideia de que as empresas são sistemas que precisam desenvolver projetos que visam oferecer aos clientes e mercados uma melhoria não só dos produtos, mas também aprimorar os sistemas internos de produção, ou seja, a nova tendência é também a contestação dos clientes e do mercado acerca dos meios que uma empresa utiliza para produzir determinado produto. Sendo assim, tais exigências tornam-se um imperativo estratégico da gestão de projetos da empresa.

2.5 A CADEIA AGROINDUSTRIAL DA SUINOCULTURA

Segundo Gomes *et al.*, (1992) a cadeia agroindustrial da suinocultura é basicamente formada pela produção de grãos, indústria de ração, medicamentos (químicos e biológicos), criação de animais, agroindústria de abate e processamento, comercialização e consumidor final.

É importante mencionar Zanatta (2006) apud Severo (2007), os quais sustentam que foi na década de 1960 que as mudanças mais importantes na cadeia de suínos aconteceram, principalmente com a chegada, no Brasil, de raças especializadas na produção de carne, quando já se buscava um índice reduzido de gordura no animal. Ainda assim, é relevante mencionar que essa cadeia foi impulsionada não só pelo aumento na produção de grãos, mas também pelo advento das novas técnicas de criação e produção, o que ocasionou o aumento de índices de produtividade do sistema de criação de animais em confinamento e também pelo crescimento da demanda pela carne suína no mercado interno e principalmente no mercado externo.

No Brasil, adota-se muito o sistema integrado para a produção de suínos. O termo integrado significa produtores e fornecedores de suínos para a empresa agroindustrial a qual realiza o abate e processamento de carnes. Os primeiros passos de implantação de programas integrados ocorreram em 1985, e após isso, a especialização do produtor acerca das etapas de produção, ou seja, as etapas de vida do suíno. Para tanto, o produtor tem menor autonomia dentro do sistema integrado, pois deve ele se adequar às exigências da agroindústria com relação ao padrão tecnológico determinado por essa (ZANATTA apud SEVERO 2007).

Ainda com relação à autonomia do produtor, é importante ressaltar que, quanto às instalações e mão-de-obra, fica sua participação restrita pelo fato de a agroindústria manter sua responsabilidade em fornecer os animais e insumos necessários para o andamento do

processo de produção, tais como ração, medicamentos, transportes, entre outros (GOMES *et al.*, 1992). Desse modo, a agroindústria integradora, tem o papel não só de manter essa relação com os integrados, mas também é a responsável pelo abate e processamento das carnes de suínos e pela finalização da cadeia, com comercialização desses produtos nos mercados interno e externo, os quais fornecem o produto até o consumidor final.

2.5.1 A atividade da suinocultura

Os setores industrial e agropecuário sofrem atualmente pressão devido ao fato de necessitarem atender a demandas cada vez maiores vindas de uma população mundial, que, com seu crescimento acelerado, busca o atendimento de suas necessidades de sobrevivência. Nessa busca, exige-se dos meios de produção cada vez mais rendimentos, o que gera a exaustão dos recursos naturais dos quais uma cadeia produtiva é dependente. A partir daí, o planeta tem apresentado sérias consequências por conta dos danos ambientais que as atividades as organizações causam, danos estes que podem ser exemplificados como a desertificação de grandes regiões, a morte de rios importantes e a contaminação de lençóis freáticos.

Neste estudo, que trata especificamente da atividade de suinocultura, é relevante mencionar que essa atividade tem tido evolução ao longo dos tempos. Porém, o prejuízo ambiental causado pela atividade é de um expressivo impacto, já que esta atividade é muito dependente dos recursos naturais.

Por outro lado, o potencial poluidor da atividade de suinocultura é significativo devido a diversos fatores, um deles é o fato de tal atividade produzir volumosas quantidades de resíduos, os quais possuem altas cargas de nutrientes, como o fósforo e o nitrogênio, matéria orgânica, sedimentos, patógenos, metais como o cobre e o zinco, que são utilizados nas rações como promotores de crescimento, bem como hormônios e antibióticos (USDA; USEPA, 1999). O risco de contaminação ambiental aumenta muito mais quando considera-se o modelo de confinamento atualmente adotado, o qual agrupa um muitos animais em um espaço muito reduzido.

É importante ressaltar que a adequação do manejo de dejetos da suinocultura é fundamental para a preservação ambiental. A falta de cuidados com as lagoas de dejetos, aplicação excessiva dos mesmos no solo, vazamentos nas instalações das granjas e o manejo inadequado das composteiras podem trazer danos imensos, tais como a contaminação de rios como a eutrofização, de lençóis freáticos a partir da concentração de fosfatos e íon nitrato, a

contaminação do solo com patógenos e grande quantidade de nutrientes, assim como a contaminação do ar a partir das emissões gasosas, as quais provocam diminuição da qualidade do ar através da emissão de voláteis, cujo poder poluente causa o mau odor e proliferação de insetos.

É importante citar o poder poluente que o dejetos de suínos possui em comparação a animais de outra espécie, para tanto, de acordo com Oliveira (2006), ao adotar o conceito de equivalência populacional, um suíno, em média, equivale a 3,5 pessoas em poder de poluição. Esse fato é explicado porque, os dejetos de suínos contém matéria orgânica, Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Sódio, Magnésio, Ferro, Zinco, Cobre, e outros componentes que fazem parte da dieta dos animais. Segundo Perdomo *et al.*, (2001) esses componentes, após sofrerem o processo de metabolismo, geram substâncias, as quais por evaporação, contaminam o ar e causam prejuízos ao bem-estar humano e animal (VOOLBURG, 1991; CROMWELL *et al.*, 1996).

Desse modo, surge a necessidade da adoção de tecnologias ambientalmente adequadas, pois a emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) deve ser contida nesse sistema produtivo, para que esse processo se adeque, não só às demandas de produção, mas também à satisfação da necessidade de uma qualidade de vida mais saudável para todos que permeiam a atividade de suinocultura, assim a busca da minimização dos transtornos e problemas ambientais e sociais dessa atividade perante seus *stakeholders* deve ser constante.

Nessa perspectiva, é importante mencionar Votto (2004), o qual atribui à atividade de suinocultura como causadora dos danos ambientais, pois o mesmo salienta que esses impactos ambientais provocados pela atividade de suinocultura são muitos, e que sob um olhar radical, a suinocultura em sistemas de confinamento poderia indicar que, além de servir de concorrência por alimentos, os suínos confinados têm ainda concorrido com os homens pelas águas, solos e até pelo próprio ar das áreas onde esses confinamentos estão instalados.

É relevante ressaltar os impactos ambientais e sociais causados pela implantação de granjas de suínos. Então, no sentido de despertar uma reflexão quanto à questão da preservação da qualidade ambiental, o desafio das organizações modernas é encontrar meios de alcançar a sustentabilidade na atuação e interação com os seus *stakeholder*. Portanto, empresas que apresentam características próprias da agroindústria necessitam adotar uma política pró-ativa, a qual minimiza os transtornos e riscos ambientais e sociais causados pelo exercício das suas atividades perante aos seus *stakeholders*.

Assim, a atividade produtiva dessas empresas deve, não somente se preocupar com a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, mas também criar condições para que as

tecnologias utilizadas para a realização de suas atividades estejam dentro dos moldes da sustentabilidade exigida pela necessidade ambiental do planeta. Portanto, um sistema de produção tecnologicamente limpo oferece menos impacto ambiental, o que contribui para a melhora da qualidade de vida para as gerações futuras.

Belli Filho *et al.*, (2001) criticam a falta de um programa de sustentabilidade voltado à suinocultura no Brasil, o qual proporcione uma interação entre os produtores de suínos e as agroindústrias. Os autores supracitados apontam também a necessidade do desenvolvimento de estratégias que envolvam treinamento de recursos humanos, desenvolvimento de modelos, bem como tecnologias e educação ambiental, pelo fato de que a criação de suínos é feita por meio de confinamento, razão pela qual possui capacidade de geração de dejetos de suínos. Sendo assim, o manejo inadequado destes pode causar alguns tipos de desequilíbrios no meio ambiente.

2.5.2 Histórico da suinocultura na região Sul do Brasil

Inicialmente, para que se possa abordar acerca do histórico da suinocultura, é importante mencionar que a mesma tem fundamental importância como atividade econômica no sul do Brasil, já que em Santa Catarina compreende na segunda mais importante atividade agropecuária. No entanto, essa atividade acarreta impactos ambientais pelo fato de o rebanho suíno possuir característica poluidora de seus dejetos, além de outro fator agravante, que é o manejo inadequado dos mesmos. Assim, a o desequilíbrio de elementos nutrientes e a presença elevada dos metais pesados Cu e Zn faz com que a utilização desses resíduos como fertilizante no solo apresente limitações (SIMIONI, 2001).

Por outro lado, a evolução das pesquisas relacionadas ao tratamento, manejo e utilização de dejetos de suínos resultou da observação dos atores envolvidos nos danos ambientais provocados pela suinocultura na região Sul do Brasil, especificamente no Estado de Santa Catarina, o que ordenou esta evolução em cinco fases distintas (SILVA, A.P., 2000).

No início da década de 1960 até o final da década de 1970 a questão do destino dos dejetos de suínos não era motivo de maiores preocupações, já que recomendava-se tecnicamente a construção das pocilgas, as quais deveriam ser localizadas muito próximas dos cursos d'água, para assim facilitar a remoção dos dejetos, o que caracterizou esta fase como um período de negligência do problema. O tamanho do rebanho era outro fator para a não percepção do problema nesta fase (OLIVEIRA *et al.*, 1993), já que ainda era pequeno e caracterizava o início da fase industrial da suinocultura. O mesmo possuía pequena

concentração de animais, o que tornava possível para que o solo das propriedades tivesse capacidade de depurar o impacto dos dejetos, não ocorrendo maiores problemas aos mananciais de água, além do fato de os dejetos ainda poderem ser utilizados como fertilizante em concentrações não danosas ao ambiente. É fundamental mencionar também que o sistema de produção predominante na época caracterizava-se por animais criados ao ar livre durante o dia e pernoitando nas pocilgas.

Por outro lado, a partir do final da década de 1970 e início dos anos 1980, há um aumento da preocupação relacionada à utilização dos dejetos com o surgimento dos primeiros programas oficiais, no entanto, a ênfase era dada mais no âmbito energético do que ambiental, com o advento da produção de biogás. É nesta fase que ocorre uma maior expansão da atividade na região Sul do Brasil, com a adequação de tecnologias para implantação dos sistemas confinados de produção, com a geração de grandes quantidades de dejetos de forma concentrada. No entanto, a suinocultura passou a ser uma das maiores fontes poluidoras dos mananciais de água de Santa Catarina, pois não havia nenhum enfoque com relação à adequação de sistemas de manejo e armazenamento dos dejetos (OLIVEIRA *et al.*, 1993).

Na década dos anos 1980 começam-se os incentivos para a construção de esterqueiras e para o uso dos dejetos como fertilizante e proteção dos mananciais de água, já que estudos no meio rural acerca da qualidade biológica das fontes de abastecimento de água para consumo humano revelaram que mais de 90% das fontes estavam contaminadas com coliformes fecais acima dos padrões legais.

No início dos anos de 1990, houve a preocupação com o estabelecimento de um programa integrado, com o objetivo de desenvolver pesquisas voltadas a adequação do monitoramento das esterqueiras, transporte e destino dos dejetos, avaliação do impacto ambiental do uso de dejetos de suínos como fertilizante do solo e desenvolvimento de tecnologias destinadas ao tratamento e valorização dos dejetos de suínos. É nesta fase que ocorre também envolvimento de várias organizações nesse campo.

É dada sequência na evolução da fase anterior na década dos anos de 2000, a qual foi caracterizada por vários aspectos, como a preocupação de avaliar a poluição por dejetos a partir de dados mais específicos, e não somente a partir das evidências da contaminação das águas por coliformes fecais. Houve também o entendimento do fenômeno da poluição agrícola e de suas características, principalmente através da compreensão de que a solução do problema é técnica, econômica, política e social, assim, percebe-se que o problema tem um caráter multidisciplinar e interinstitucional. Além disso, é importante mencionar a posição da sociedade com relação à pressão que exerce sobre as agroindústrias, para que as mesmas

incorporem normas de padrões internacionais para manejo ambiental em todo o sistema de produção de suínos, e não apenas para as plantas industriais.

Finalmente, dentro da abordagem do histórico da suinocultura no sul do Brasil, conclui-se que as principais manifestações de degradação ambiental ocasionadas pela atividade estão relacionadas a uma série de fatores importantes, como a contaminação de águas superficiais e do lençol freático por compostos orgânicos, nutrientes e microrganismos entéricos. Outros fatores importantes englobam não só as alterações das características físicas, químicas e biológicas dos solos, a poluição atmosférica pela emissão de gases prejudiciais, mas também a proliferação de insetos, como moscas e mosquitos (OLIVEIRA *et al.*, 1993; BRANDJES, *et al.*, 1996; BACKUS; VAGENBERGS; VERDOES, 1998).

2.5.3 Impactos provocados pela atividade da suinocultura

Como já mencionado anteriormente neste estudo, um dos impactos provocados pela atividade de suinocultura está relacionado aos dejetos de suínos, já que os tais provocam a contaminação dos recursos hídricos, a partir do escoamento de seus componentes de lavours fertilizadas ou pela deposição de dejetos diretamente nos cursos d'água.

Destaca-se entre os acontecimentos mais impactantes o arraste de compostos orgânicos e nutrientes, a lixiviação de N-nitrato e o escoamento de fósforo. O aumento da concentração de nutrientes nas águas, principalmente P, pode causar o fenômeno chamado eutrofização. Isso acontece quando há o enriquecimento de um corpo d'água com nutrientes, o que ocasiona o desenvolvimento desordenado de algas, o que resulta na biomassa, ou seja, compostos orgânicos, quando na decomposição, consumirão o oxigênio, criando um ambiente anaeróbio. A eutrofização é uma ocorrência comum em lagos ou reservatórios com águas paradas situados em locais próximos de criações intensivas. Silva, A.P. (2000), monitorando águas da Bacia Hidrográfica dos Fragosos – Concórdia SC, encontrou para todos os pontos de coletas, valores muito além dos padrões legais para P em águas de superfície, chegando-se em um dos pontos de coletas à concentração de 14 mg P L^{-1} . Tomando-se por base, a legislação ambiental holandesa para permite para águas de superfície concentrações de 10 mg N L^{-1} e $0,15 \text{ mg P L}^{-1}$ (VAN DER MOLLEN; BREEUWSMA; BOERS, 1998).

A contaminação dos recursos hídricos ocorre devido a problemas decorrentes do sistema de abastecimento de águas urbano, pelo fato de utilizar predominantemente mananciais superficiais para captação de água. É importante ressaltar que estes mananciais estão sujeitos à contaminação pelos dejetos das atividades agropecuárias, efluentes das

cidades, contaminação por agrotóxicos e erosão. Várias doenças infecciosas também estão relacionadas à qualidade dos recursos hídricos, tais como salmonelose, leptospirose, tularemia, febre aftosa, hepatite, peste suína clássica, etc., as quais podem ser contraídas a partir de águas utilizadas por animais ou pelo homem, quando previamente contaminadas pelo aporte de dejetos suínos (OLIVEIRA *et al.*, 1993).

Outro impacto causado pela atividade da suinocultura está relacionado à proliferação da mosca doméstica e de estábulos, associadas aos estercos frescos acumulados junto e nas proximidades das granjas, e de mosquitos (simulídeos) que se multiplicam nas águas de rios poluídos com altos teores de compostos orgânicos (SIMIONI, 2001).

Considera-se também incidência de impacto ambiental da atividade da suinocultura a liberação de gases nocivos, os quais, decorrentes da concentração de dejetos, provocam danos à sociedade através da emissão de maus odores, problemas de saúde e desconforto às pessoas e animais expostos a estas emissões. São enumerados como os principais gases nocivos presentes em torno dos sistemas de confinamento dos suínos a amônia, o sulfeto de hidrogênio, o dióxido de carbono e o metano (OLIVEIRA *et al.*, 1993). Assim, especificamente com relação aos maus odores, os gases responsáveis são a amônia, o sulfeto de hidrogênio e os inúmeros compostos orgânicos intermediários resultantes da decomposição anaeróbia dos dejetos. Com relação à emissão de amônia, os estábulos, as esterqueiras e a aplicação superficial de dejetos são as principais fontes. Como parte do N dos dejetos menciona-se a amônia, que está em solução, e, devido à sua alta pressão de vapor, é facilmente volatilizada quando os dejetos ficam mais expostos ao ar (BRANDJES *et al.*, 1996).

Outra causa de impacto ambiental provocada pela suinocultura é a contaminação de solos, pois resulta da aplicação de elevadas cargas de dejetos, ou no caso de reservatórios de dejetos que são feitos em lagoas sem revestimento impermeabilizante em solos de alta capacidade de infiltração e/ou com lençol freático próximo da superfície, podendo haver a contaminação de águas subterrâneas e superficiais (OLIVEIRA *et al.*, 1993). Assim, a partir desse impacto, os principais problemas originados são a lixiviação de N-nitrato para camadas mais profundas, com a possibilidade de atingir não somente o lençol freático, mas também demais nutrientes, através de escoamento superficial, o que causaria, como resultado, a eutrofização dos reservatórios de água. É importante frisar que metais, resíduos de antibióticos e sais também são fatores poluidores do solo (BRANDJES *et al.*, 1996).

Segundo Seganfredo (2000), a aplicação de altas quantidades de dejetos no solo como forma de retirá-los das instalações, pode causar o acúmulo de nutrientes, o que resulta em

prejuízos diretos ao agricultor. Para tanto, dentre esses prejuízos, destacam-se menores opções para a diversificação das atividades agropecuárias devido à redução do número de espécies aptas para cultivo, em função da diferente suscetibilidade das plantas aos desequilíbrios químicos provocados no solo. Outro prejuízo é a queda na produtividade de cereais, especialmente devido ao excesso de N-nitrato, bem como a intoxicação de animais ocasionada pelo acúmulo excessivo de nutrientes na forragem, como o Cu. Enumera-se também como fator negativo de aplicação excessiva de dejetos no solo a depreciação dos produtos como hortaliças pelo fato da queda de sua qualidade devido ao acúmulo de metais, ou pela desproporção entre partes vegetativas e reprodutivas ou de reserva, provocado pelo excesso de nitrogênio do solo.

Finalmente, dentro da abordagem dos impactos provocados pela atividade da suinocultura, a utilização de dejetos como fertilizante só será viável econômica e ambientalmente se um ponto referencial entre o risco de danos ambientais promovidos pelos dejetos e a exigência das culturas agrícolas em nutrientes for encontrado. Ou seja, deve-se levar consideração o balanço de nutrientes na utilização de dejetos de suínos como fertilizante do solo (SIMIONI, 2001).

2.5.4 A atividade da suinocultura em outros países

Como parte integrante desse estudo, é importante mencionar a atividade de suinocultura em outros países, já que não podem ser ignorados outros modelos de produção ou estudos científicos na busca de novas melhorias para essa atividade, já que no Brasil, é causadora de sérios impactos ambientais.

De acordo com Jean, Hayo e Van (2003), a atividade da suinocultura vem passando por crises. Isso se deve à sua associação com a poluição ambiental, à qualidade do produto duvidoso e à falta de bem-estar animal. Os autores abordam em seus trabalhos em Bretagne (França), que a grande maioria dos produtores de suínos (93%) e seus fornecedores (100%) consideram as explorações de suínos como um trunfo para a região, por outro lado, a maioria dos cientistas (58%), os ativistas (78%) e consumidores (54%) consideram como uma deficiência. As diferenças entre os grupos de interesse são menores com relação à importância percebida das questões ambientais e sociais.

Os *stakeholders* concordam com o nível relativo de responsabilidade de explorações suinícolas com relação a problemas específicos. Para todos os grupos, odores desagradáveis e qualidade da água vêm em primeiro lugar no que diz respeito à responsabilidade. Para a

maioria dos grupos de qualidade do solo vem em segundo lugar, seguida pela segurança do produto e qualidade do ar (JEAN; HAYO; VAN, 2003). Para tanto, o autor chega à conclusão que a má imagem do atual modelo de produção de suínos e suas práticas de produção com os consumidores não parece compatível com uma demanda sustentável para produtos suínos.

Já no norte do Vietnã, a suinocultura e as práticas de manejo de dejetos necessitam de pesquisa para futuras melhorias no gerenciamento, principalmente no que está relacionado a dejetos, já que foi evidenciado em pesquisa que os tais fornecem nutrientes para a agricultura, produção de peixes e insumos para a produção de biogás. No entanto, o manejo foi praticado de forma inadequada, o que causou um impacto negativo ao o meio ambiente (T.K.V. Vu; TRAN; DANG, 2007).

Conforme a fonte citada anteriormente dos pesquisadores do trabalho realizado no norte do Vietnã identificou que os agricultores acreditavam que os peixes em tanques alimentados com excretos de suínos cresceram mais rapidamente que os peixes em tanques fornecidos com outros alimentos ou outros tipos de fertilizantes. Vinte por cento dos produtores de suínos afirmaram criar porcos apenas para fornecer alimento para a criação de peixes. Dezenove por cento da produção total de dejetos foi descarregada no sistema de esgoto público, rios e lagos, assim, dos 54 chefes de família entrevistados, 46 acreditavam que os dejetos do animal causaram sérios danos ao meio ambiente.

A produção de suínos especializada no Vietnã é vista como uma operação comercial, contudo, segundo T.K.V. Vu; Tran e Dang (2007), o estudo feito no Vietnã evidenciou que o fornecimento de mais informações aos agricultores, bem como uma forte regulamentação do manejo adequado de dejetos de suínos é de extrema necessidade para essa região. Para tanto, os agricultores entrevistados tinham pouca ou nenhuma experiência em lidar com esterco líquido, compostagem de esterco sólido ou controle da contaminação por meio de redução microbiana de poluentes durante a gestão de dejetos.

Na Austrália foi realizado um estudo por Hernández-Jover, *et al.*, (2012) que apontaram que a análise dos *stakeholders* foi utilizada como fonte de informação para que estratégias fossem desenvolvidas a fim de aprimorar a comunicação de risco e de extensão para melhorar a biossegurança entre os produtores de suínos de pequena escala. Desse modo, segundo os autores, os resultados da pesquisa fornecem informações para um processo de comunicação de risco e para o desenvolvimento de um quadro de extensão no sentido de envolver os produtores com a indústria e sua conformidade com as normas e legislação de biossegurança naquele país. Para que isso aconteça, é necessária, além da identificação dos *stakeholders* já citada, a detecção também dos seus obstáculos e preocupações acerca dos

pequenos produtores de suínos e de biossegurança, bem como sua influência e interesse em cada uma dessas questões.

O sucesso da gestão da biossegurança da suinocultura dependerá do comprometimento compartilhado entre o governo e suinocultores acerca da responsabilidade ambiental. De acordo com os autores, o cumprimento das normas e da legislação do setor de biossegurança de produtores de suínos de pequena escala vai reduzir os riscos de entrada e disseminação de doenças exóticas na Austrália (HERNÁNDEZ-JOVER, *et al.*, 2012).

Por fim um estudo realizado por Backus; Vangenberg; Verdoes, (1998) analisou os efeitos ambientais da produção de suínos e possibilidades ao nível da exploração de limitar esses efeitos. O autor afirma que de acordo com a "EC Nitrate Directive" a aplicação de dejetos de suíno no solo não deve exceder 170 kg N/ha. Por outro lado, a aplicação em excesso de dejetos no solo pode provocar graves consequências de contaminação do solo e lençol freático.

As bases teóricas apresentadas em todo esse capítulo indicaram a estrutura conceitual que serviu de base para o planejamento do trabalho de campo realizado na cadeia produtiva da agroindústria de suínos. Portanto, serão apresentados no capítulo a seguir os procedimentos metodológicos que foram utilizados na pesquisa de campo e explicitados os instrumentos de coleta de dados para a busca da análise de evidências.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Serão explicitados neste capítulo os procedimentos metodológicos que foram utilizados na pesquisa de campo, bem como a justificativa de escolha do objeto de pesquisa investigado. É também apresentado o protocolo de pesquisa, cujo método fundamentou-se na coleta de dados, de modo que as fases do desenvolvimento do trabalho de campo e os elementos específicos que foram pesquisados no objeto de estudo são também descritos no presente estudo.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

As bases que envolvem este estudo entendem a pesquisa como uma ação política, sendo que a mesma vai além da busca do conhecimento (DEMO, 1992), e assim entende a questão ambiental como um bem social compartilhado, cuja responsabilidade é governamental, corporativa, social, coletiva e individual, o que exige a compreensão dos problemas ambientais causados por empresas agroindustriais. Desta forma, necessitou-se da análise quantitativa combinada com a qualitativa, pois diversos autores afirmam que ambas não podem ser separadas, para Kant (1980 apud MINAYO, 2007, p.43): “a quantidade é em si mesma, uma qualidade do objeto, assim como a qualidade é um dos elementos da quantidade”. Minayo (2007) aponta que o exercício da pesquisa é um desafio na prática científica contemporânea. Assim, esta pesquisa caracterizou como exploratória, cuja meta foi demonstrar a real natureza do problema e sugerir possíveis soluções ou novas ideias.

3.2 OBJETO DE ESTUDO

Para atingir os objetivos desta pesquisa foi adotado como objeto de estudo a cadeia produtiva da agroindústria de suínos. É importante novamente frisar que delimitou-se a pesquisa em uma parte da cadeia de suínos, a qual está composta nas granjas do Sudoeste de Goiás e no complexo agroindustrial de processamento de carnes de suínos na cidade de Rio Verde (GO). Este segmento de produção foi selecionado, por ser um tipo de atividade agroindustrial que possui poder de poluição para o solo, rios, nascentes, lençol freático e ar, consequentemente essa poluição do meio ambiente pode também afetar a saúde humana. Desta forma, este segmento precisa adotar um modelo de produção que minimize os impactos ambientais causados pelo seu processo de produção.

As empresas do setor agroindustrial necessitam desenvolver novas tecnologias no seu processo de produção e tratamento dos seus efluentes líquidos e resíduos sólidos. É necessário que essas organizações busquem estratégias de produção que as tornem sustentáveis em longo prazo, ou seja, um modelo de produção que contemple o desenvolvimento sustentável. Portanto, as empresas potencialmente poluidoras devem planejar o seu futuro por meios que viabilizem o alcance de sua sustentabilidade através de um modelo de estratégia ambiental que alcance uma melhor relação entre essas empresas e seus *stakeholders*.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade Federal de Goiás - UFG, no dia 12 de dezembro de 2011, sob o Nº: 373/2011 (ANEXO I).

3.3 PROTOCOLO DE PESQUISA

O protocolo é um guia para a condução do estudo, uma definição clara das unidades de análise. Como os dados foram coletados e com quem, *check lists*, itens de controle para a pesquisa (YIN, 2012). Basicamente, um protocolo deve considerar como partes relevantes (SOUZA, 2005): o contexto da pesquisa (área e local, unidade de análise, questões, procedimentos e fontes de informação), a parte a ser estudada (práticas, unidade de análise, questões, procedimentos e fontes de informação) e meios de controle da pesquisa (variáveis de controle e respectivas questões).

Um protocolo deve conter procedimentos e regras gerais da pesquisa para sua condução, indicação da origem das fontes de informação, fontes potenciais de informação para responder às questões e locais. Dessa forma, um protocolo é mais do que um mero roteiro com perguntas, mas sim um instrumento que melhora a confiabilidade e validade na condução de um estudo.

3.3.1 Identificação da pesquisa

Impactos ambientais da agroindústria de suínos no Sudoeste de Goiás: modelo para o alcance da sustentabilidade da atividade.

3.3.2 Questão geral da pesquisa

Como deve ser a responsabilidade ambiental entre empresas da agroindústria de suínos e seus *stakeholders* para que essas organizações possam atuar com desenvolvimento sustentável?

3.3.3 Delimitação da pesquisa e prazo de realização

De maneira mais específica a pesquisa focou na observação e/ou coleta de dados nas seguintes organizações:

- Granja suínos “A” (apêndice - B);
- Granja suínos “B” (apêndice - B);
- Empresa agroindustrial – APC (apêndice - C);
- Empresa de irrigação e manejo de dejetos (apêndice - D);
- Saneago - Saneamento de Goiás S/A – empresa estatal responsável pelo tratamento e abastecimento de água na regional da cidade de Rio Verde – GO (apêndice - E)
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade de Rio Verde – GO (apêndice - F);
- Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Rio Verde – GO (apêndice - G);
- Empresa de aplicação de poliuréia (apêndice - H);
- Banco do Brasil S/A (apêndice - I).

É importante ressaltar que as referidas organizações apresentadas anteriormente, como objeto de observação e/ou coleta de dados, foram selecionadas com base nas observações do autor referentes aos *stakeholders* da atividade de suinocultura. Os roteiros dessas observações constam nos apêndices que estão no final deste trabalho. Além disso, utilizou-se também como instrumentos de pesquisa o processo de análise de documentos, análise de registros e as observações diretas das organizações investigadas. Desta forma, a pesquisa de campo foi realizada a partir do mês de fevereiro de 2012 a novembro de 2013.

3.3.4 Instrumentos de coleta de dados

- Observações diretas;

Registrou através de declarações dos pesquisados, coletados por meio de anotações, fotografias e gravações. “O observador científico deve registrar fielmente o que puder ver ouvir, perceber, etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos.” (CHALMERS, 1993, p.24).

Os roteiros dessas observações também constam nos apêndices deste estudo, os quais são apresentados no final deste trabalho.

➤ Entrevistas;

Realizou-se entrevistas com aplicação de questionários com integrantes das organizações que foram investigadas.

As entrevistas foram semi-estruturadas, gravadas em áudio e posteriormente transcritas na íntegra, para que se pudesse entender com riqueza de detalhes da cadeia produtiva da agroindústria de suínos. Houve a elaboração de roteiros previamente feitos para referenciar o entrevistador. Tais roteiros constam na íntegra nos apêndices apresentados no final deste trabalho.

As entrevistas foram consideradas, a partir dos seguintes fatores Yin (2012): ter capacidade de fazer questões adequadas e interpretar as respostas; ser um bom ouvinte e não trazer nenhum tipo de preconceito; estar muito bem embasado teoricamente no tema sendo investigado; ser receptivo e sensível a possíveis evidências contraditórias; ser adaptável e flexível às situações novas e/ou não previstas, considerando-as como oportunidades e não ameaças.

➤ Análise de documentos:

Analizou os relatórios e manuais das organizações que foram investigadas. Os roteiros dessas análises de documentos constam na íntegra nos apêndices apresentados no final deste trabalho.

➤ Análise de registros dos processos internos das organizações que foram investigadas:

Quanto aos registros dos dados coletados foram feitos através de anotações, fotografias e gravações. Preferencialmente, esses registros foram feitos no momento em que os eventos ocorreram. Quando isso não foi possível, foi feito o registro tão logo quanto possível sob o risco de perda de informações importante. Os roteiros dessas análises registros constam na íntegra nos apêndices apresentados no final deste trabalho.

3.3.4.1 Quantidade de entrevistados e critérios de seleção do sujeito da pesquisa

Foram entrevistados um total de 28 pessoas, seus cargos nas organizações constam no Apêndice “J” deste trabalho. Os elementos participantes das entrevistas foram selecionados mediante a identificação dos cargos e funções exercidos nas organizações já mencionadas e através disso foram levantados os sujeitos da pesquisa pelo o autor da pesquisa.

Sujeitos que foram excluídos da pesquisa:

- Pessoas menores de 18 anos;
- Funcionários das organizações que tinham menos de um ano de tempo de serviços por não terem um conhecimento de longo prazo das rotinas de trabalho da empresa.

Os sujeitos da pesquisa foram informados no momento em que a entrevista foi realizada, acerca da observação e/ou coleta de dados, cuja fundamentação se deu através do termo de consentimento livre e esclarecido, assinado pelos mesmos.

3.3.4.2 Adequação do local para realização da pesquisa

Há alguns fatores necessários para a realização satisfatória da mencionada pesquisa, tendo em vista que o objetivo foi escolher alguns locais apropriados para a coleta de dados dos sujeitos entrevistados:

- As entrevistas dirigidas aos funcionários das organizações foram realizadas em lugares privativos que impedisse a presença de superiores e colegas de trabalho, de forma que proporcionou ao entrevistado a tranquilidade e a plena liberdade de expressão;

Nesta pesquisa foi garantido, se caso fosse solicitado pelo pesquisado, o resguardo de informações pessoais / sigilosas, inclusive o uso de imagens fotográficas, além da liberdade em recusar-se a informar ou fornecer dados internos da empresa, em qualquer fase da pesquisa sem penalidade alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

O uso dos dados da pesquisa foi apenas científico (publicações e apresentações científicas) e os dados (gravações, transcrições, fotos, imagens e anotações) tiveram acesso exclusivo do pesquisador e ficarão guardados por cinco anos.

3.3.4.3 Benefícios da pesquisa

Benefícios:

- Contribuir por meio da investigação o desenvolvimento de um modelo na cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que alcance a sustentabilidade na atuação e interação com os seus *stakeholders*;
- Expor fatos novos e resultados significativos na cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que ainda não haviam sido publicados cientificamente;

- Fornecer informações de sustentabilidade empresarial voltada para a preservação do meio ambiente, que sirva de referência para outras empresas na busca do desenvolvimento sustentável;
- Tornar mais acessível à conscientização das empresas, estado, sociedade e da comunidade local em relação ao controle do desgaste ambiental.

Para tanto, foi necessário:

- Expor falhas na cadeia produtiva da agroindústria de suínos na atuação e interação com os seus *stakeholders*;
- Relatar práticas e ações da cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que estão em contradições do que estão contemplados na regulamentação das normas da Legislação Ambiental;
- Expor práticas e ações no processo de produção e manejo das granjas, que estão em contradições do que é definido por lei na regulamentação das normas da Legislação Ambiental;
- Os dados brutos coletados ficam arquivados por um período de cinco anos.

3.3.5 Procedimentos de análise de evidências

Nesta seção serão descritas, em detalhe, os procedimentos adotados para a análise de evidências que foram captadas durante os trabalhos de campo. Os procedimentos de análise de evidências foram, portanto estruturados em quatro etapas: observação direta, entrevistas, análise documental e análise de registros, detalhado nas subseções a seguir.

3.3.5.1 Observação direta

Envolveu registrar os fatos presenciados na pesquisa de campo mediante fotografias.

3.3.5.2 Entrevistas

Envolveu realizar análises qualitativas e quantitativas das respostas dos entrevistados suas reações e comportamentos.

3.3.5.3 Análise documental

A análise documental consistiu em confrontar os conteúdos dos documentos das organizações investigadas com as prescrições do modelo teórico.

3.3.5.4 análise de registros

A análise dos registros envolveu o desenvolvimento de análises de comparação dos dados registrados para avaliar o resultado e a evolução do sistema, em relação ao modelo de produção proposto.

Esta tese foi publicada nos sítios da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), do Ministério da Educação e na biblioteca digital da Universidade Federal de Goiás – UFG.

4 APRESENTAÇÃO DA ANÁLISE DE EVIDÊNCIAS

Neste capítulo serão apresentadas as análises e evidências dos trabalhos de campo realizados na atividade produtiva da agroindústria de suínos do Sudoeste de Goiás. Primeiramente será abordado acerca da atividade de suinocultura na região do Sudoeste de Goiás. Em um segundo momento serão apresentadas as empresas que integram a cadeia agroindustrial da suinocultura, e a etapa da identificação e análise dos *stakeholders* da atividade da suinocultura. Seguidamente será tratado sobre a identificação dos pontos vulneráveis da atividade de suinocultura frente aos seus *stakeholders*. E, finalmente, serão abordados os danos que os voláteis emanados de excretos de suínos podem causar ao meio ambiente. Buscou-se, no decorrer dessa análise, apresentar aspectos reais evidenciados nos trabalhos de campo.

4.1 A ATIVIDADE DE SUINOCULTURA NA REGIÃO DO SUDOESTE DE GOIÁS

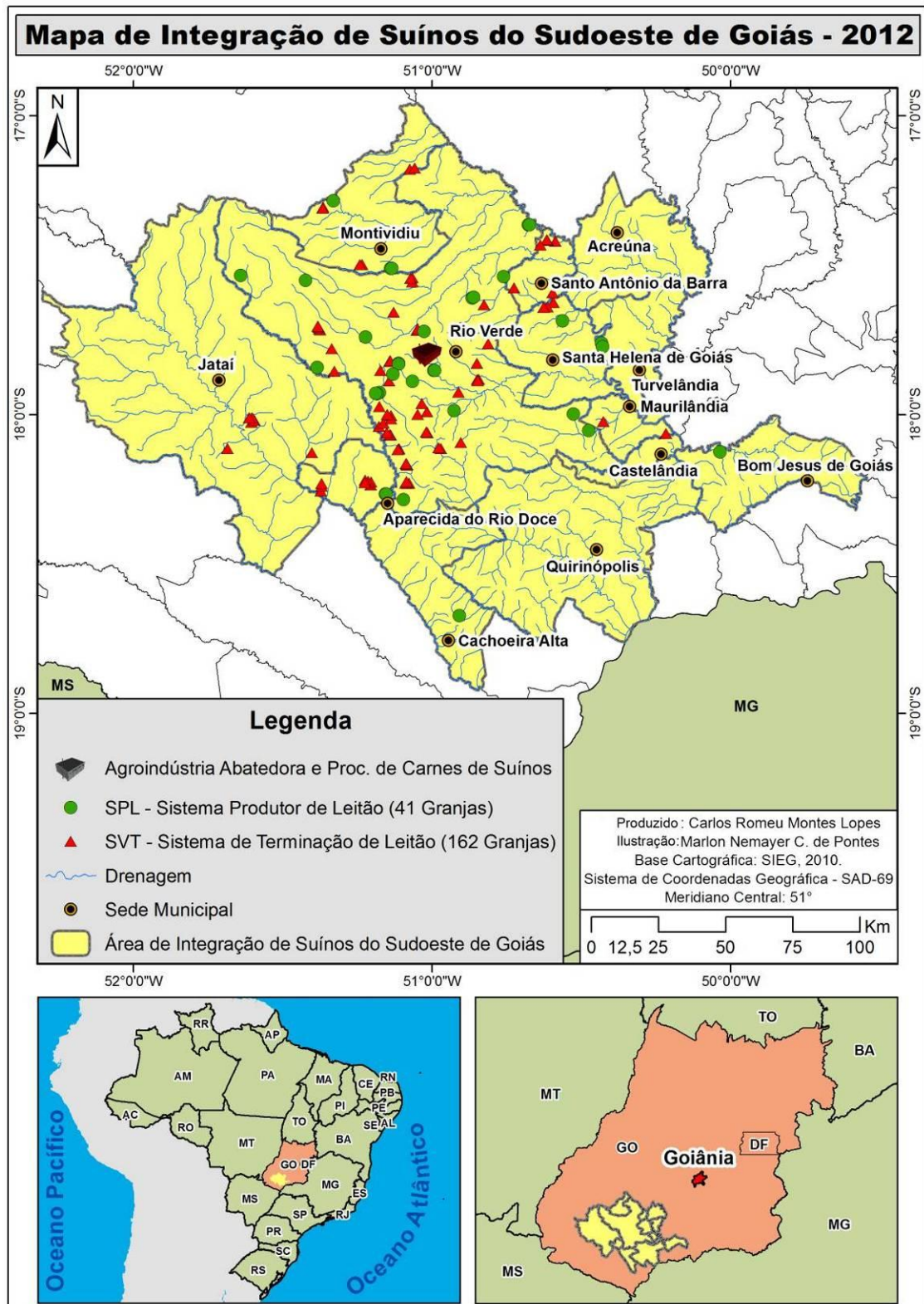
A suinocultura é uma atividade importante em se tratando de economia e produção de alimentos. No entanto, a maior parte das granjas de suínos no Brasil utiliza o sistema de confinamento desses animais, o qual gera grande quantidade de excretos de suínos ao longo de sua atividade produtiva. Para tanto, de acordo com Gomes *et al.*, (1992), tal confinamento apresenta uma estrutura extremamente empresarial, o qual visa alta produtividade, através das mais modernas técnicas de exploração.

Quanto ao tipo de exploração da atividade de suinocultura, foi identificado que o ciclo completo de produção que a região do Sudoeste de Goiás adota é dividido em duas etapas, denominado respectivamente SPL - Sistema de Produtor de Leitões e SVT - Sistema Vertical de Terminação, que é o sistema de engorda de leitões.

Nos trabalhos de campo foi possível constatar que o Sudoeste de Goiás conta com 41 granjas SPL, onde atualmente se encontram alojadas 75.500 reprodutoras. Além disso, o SPL tem um estoque atual de 260.000 leitões considerando os leitões da maternidade e creche. O SVT contém 162 granjas, com estoque atual de 597.600 animais. Portanto, a região do Sudoeste de Goiás conta com 203 granjas de suínos, as quais totalizam atualmente cerca de 932.000 animais.

A seguir é apresentado na Figura 3 o mapa contendo toda a abrangência de granjas de suínos na região do Sudoeste de Goiás.

Figura 3 – Mapa de integração de suínos do Sudoeste de Goiás



Fonte: produzida pelo autor.

É importante ressaltar que o autor desta pesquisa já estava informado acerca da existência de um contrato de integração entre as 203 granjas de suinocultura do Sudoeste de

Goiás e uma empresa agroindustrial (APC) instalada na cidade de Rio Verde - GO. Desta forma, justifica-se o interesse dos produtores de suínos em implantar muitas granjas em tal região.

Sendo assim, os proprietários das granjas são denominados *integrados*, que significa produtores e fornecedores de suínos para a empresa APC. Essa explicitação tem por objetivo esclarecer o fato de os integrados serem fornecedores terceirizados de suínos para tal empresa. Assim, protegida por um contrato, essa indústria é o único cliente das granjas, o que explica o seu interesse na garantia de fornecimento de suínos, para que se dê o pleno funcionamento do seu processo produtivo. Desta forma, explica-se também a estreita interdependência entre as granjas de suínos e a agroindústria APC.

Para Severo (2007), no sistema integrado o produtor tem menor autonomia para tomar decisões com relação ao processo porque deve atender às exigências de um padrão tecnológico exigido pelo seu parceiro ou integradora. Esse apontamento vai ao encontro do sistema de integração adotado na atividade de suinocultura do Sudoeste de Goiás, pois há um contrato formal entre a agroindústria APC e todas as 203 granjas participantes dessa integração, as quais adotam o mesmo padrão de instalação, manejo e funcionamento determinado pela já referida empresa agroindustrial.

Desse modo, devido a essa evidência, observou-se a necessidade de delimitação do local da presente pesquisa referente à coleta de dados das granjas, adotando-se como objeto de estudo duas granjas e toda a sua atividade produtiva. Portanto, após este breve esclarecimento, tais granjas serão citadas a partir deste ponto do trabalho apenas como granja “A” e granja “B”, no sentido de resguardar o nome dessas empresas agroindustriais, conforme foi determinado pelo processo do Comitê de Ética em Pesquisa da UFG. Os instrumentos de pesquisa utilizados para a avaliação da cadeia de suinocultura foram fundamentados no termo de consentimento livre e esclarecidos, os quais foram assinados pelos entrevistados.

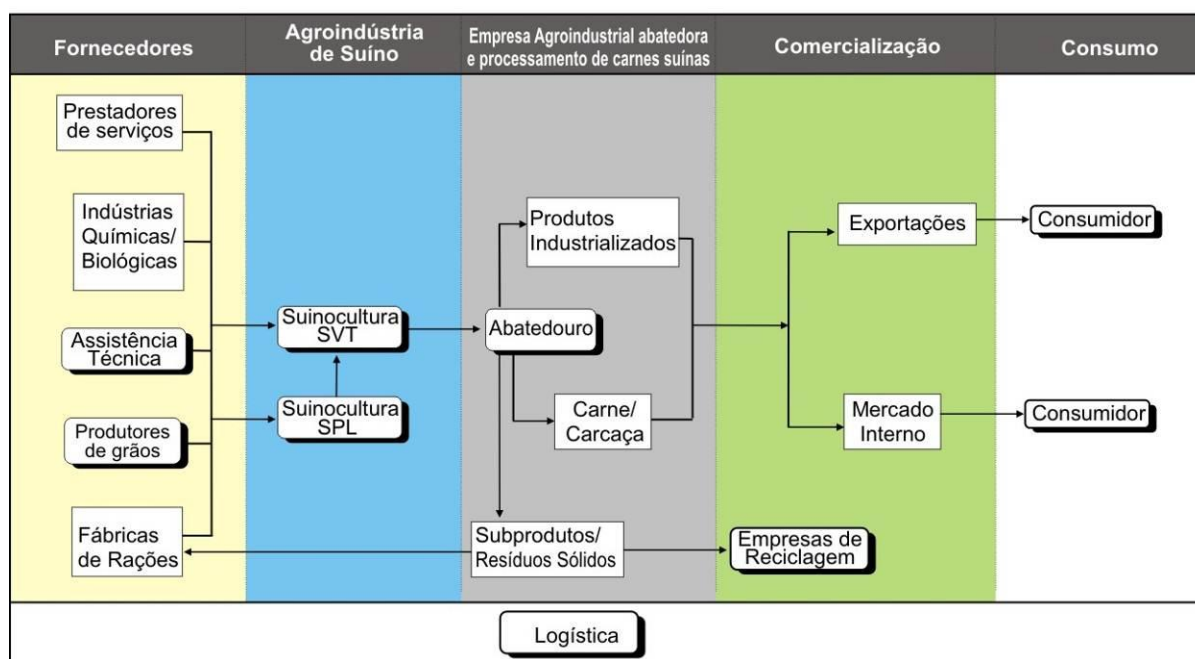
Para uma inicial explicitação, a granja de suínos “A” é um SPL a qual possui 2.500 matrizes (suína fêmea produtora de leitões) com capacidade de produção de 4.800 leitões por mês. Considerando as matrizes e o estoque total de leitões, a referida granja tem atualmente cerca de 14.500 suínos alojados. Por outro lado, a granja de suínos “B” é também um SPL que possui 2.500 matrizes com capacidade de produção de 4.800 leitões por mês, que incluindo matrizes e o estoque total de leitões, a granja “B” tem atualmente aproximadamente 14.851 animais alojados.

4.1.1 Empresas que integram a cadeia agroindustrial da suinocultura

Inicialmente, antes da identificação dos *stakeholders* da atividade de suinocultura, faz-se necessário conhecer as empresas que integram a cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás. O conhecimento de tais empresas tornou-se possível por meio da observação direta (Apêndice B – 1) e também pelos questionários que constam nos apêndices deste trabalho os quais foram, especificamente neste quesito, aplicados aos entrevistados da agroindústria APC, das granjas “A” e “B”. Houve também a contribuição na coleta dessas informações por parte da empresa de irrigação e manejo de dejetos e bem como da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Rio Verde – GO.

Assim, a partir da coleta dessas informações, constatou-se a cadeia de suinocultura do Sudoeste de Goiás compõe um dos maiores complexos agroindustriais do Brasil. Para um melhor entendimento da referida cadeia, a mesma está representada a seguir na Figura 4.

Figura 4 – Cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás



Fonte: produzida pelo autor.

Baseado na análise da Figura 4 que representa a cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás foi possível evidenciar que parte dessa cadeia produtiva é composta a montante pela produção de grãos, fábricas de rações e outros fornecedores, e a jusante pela comercialização dos produtos acabados até o consumidor final.

Para Gereffi (1999) e Lombardi (2003), as cadeias produtivas são dominadas pelos compradores e processadores do produto, isto implica que os elos principais das cadeias produtivas são aqueles relacionados ao processamento do produto e comercialização, ou seja, são os que dominam os ativos mais importantes. Desta forma, constatou que a agroindústria APC é a dominadora das atividades produtivas de parte da cadeia identificada, pois a mesma realiza o processo de compra dos suínos das granjas e realiza as funções de abate e processamento do produto final, além disso, foi revelado pelos entrevistados que própria empresa APC realiza a comercialização do produto final para os distribuidores do mercado interno e externo.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS *STAKEHOLDERS* DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA

Após conhecer as empresas que integram a cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás, foi possível iniciar também a identificação de alguns dos *stakeholders* que foi realizada conforme Freeman (1984), o qual utilizou a concepção de que os *stakeholders* são os grupos e indivíduos que afetam ou são afetados pela empresa no exercício da sua atividade. Seguidamente, a identificação dos *stakeholders* aconteceu por meio da base bibliográfica deste estudo acerca da agroindústria de suínos e também através de entrevistas.

No processo de identificação dos *stakeholders*, foi aplicado um questionário de igual teor para todos os entrevistados, o qual apresentava uma lista de um determinado número de *stakeholders* da atividade de suinocultura com base do levantamento bibliográfica deste estudo acerca da agroindústria de suínos e nas observações do autor. Nesse questionário foi solicitada a análise de uma lista de atores de *stakeholders*, os quais seriam classificados pelos entrevistados como incluídos ou excluídos para a identificação, além de apresentar quais desses *stakeholders* afetam e ou são afetados pela atividade da suinocultura (Apêndice – A). A seguir são apresentados no Quadro 1 alguns dos *stakeholders* identificados na atividade de suinocultura.

Quadro 1 – Alguns *stakeholders* identificados na atividade de suinocultura

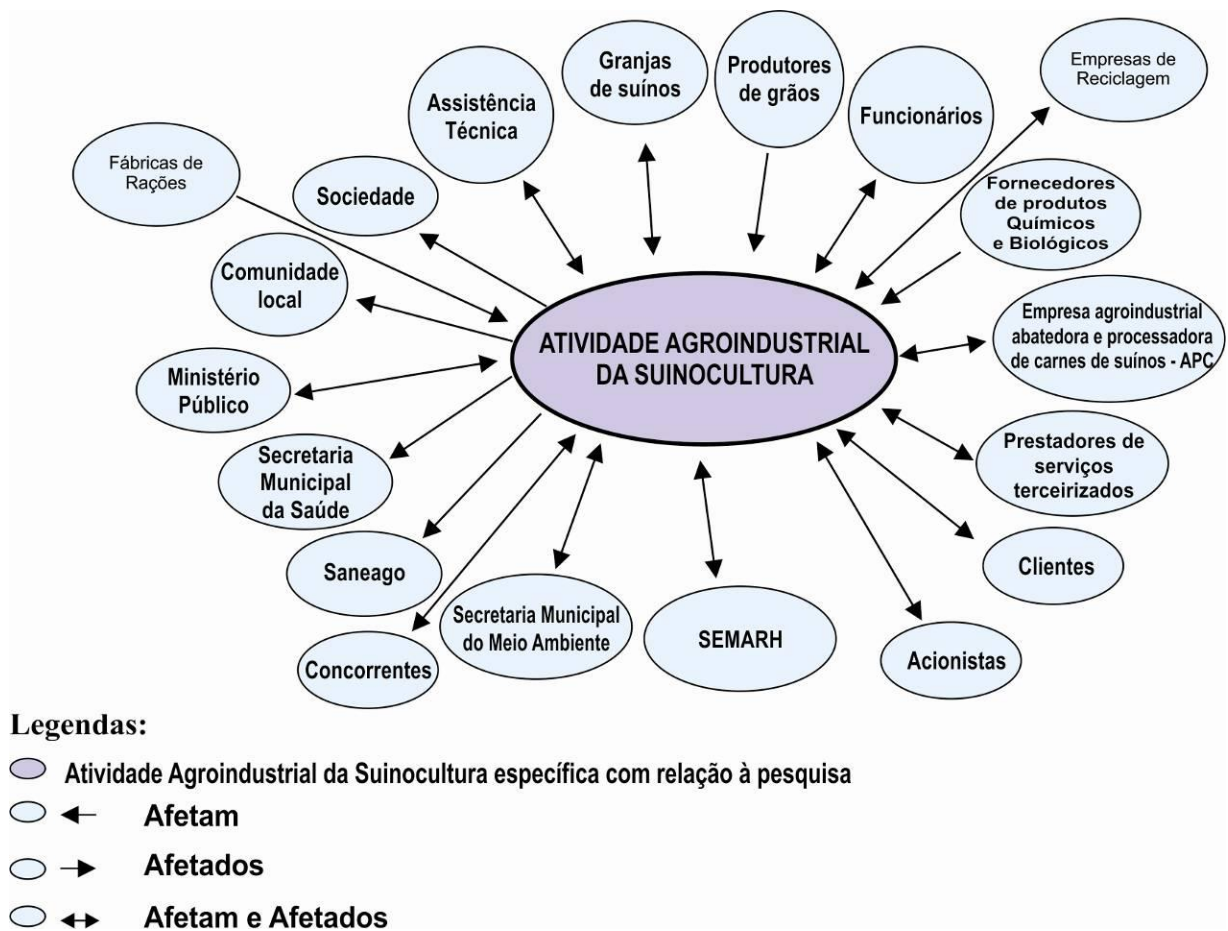
<i>Stakeholders da atividade de suinocultura</i>
Acionistas
Granjas de suínos
Empresa agroindustrial APC
Concorrências
Produtores de grãos
Fábricas de rações
Fornecedores de produtos químicos e biológica
Assistência técnica
Funcionários
Prestadores de serviços
Empresa de reciclagem
Funcionários
Clientes
Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
Secretaria Municipal do Meio Ambiente
Saneago
Secretaria Municipal da Saúde
Ministério Público
Sociedade
Comunidade local

Fonte: produzida pelo autor.

A etapa de identificação dos *stakeholders* da atividade de suinocultura apontou um número expressivo destes em função da abrangência da cadeia da suinocultura, conforme foi apresentado na Figura 4 da seção 4.1.1. Desta forma, ficou evidenciado que a atividade de suinocultura contempla atores com objetivos e interesses distintos, o que gera conflitos de demandas no ambiente desta atividade. Consequentemente, muitos desses atores podem afetar ou serem afetados neste tipo de atividade, o que propicia assim o questionamento dos atores identificados, os quais podem eventualmente contestar o funcionamento satisfatório do modelo de operação adotado por esse setor, de modo que a atividade minimize o impacto no meio em que está inserida.

A partir desta identificação foi possível apurar com os entrevistados quais são os *stakeholders* que afetam e são afetados pela atividade da suinocultura. A Figura 5 possibilita visualizar os *stakeholders* que afetam e são afetados por essa atividade.

Figura 5 – *Stakeholders* que afetam e são afetados pela atividade da suinocultura



Fonte: produzida pelo autor.

Com base na identificação apresentada no Quadro 1 e a demonstração da Figura 5, foi possível constatar que muitos dos *stakeholders* podem ser afetados diretamente pelas ações da atividade agroindustrial da suinocultura. Sendo assim, é fundamental a cooperação entre os grupos de *stakeholders* que interagem com essa atividade, no intuito de atender os interesses desses atores de modo a reduzir os impactos negativos causados pela atividade, o que consequentemente promove sua inserção dentro das exigências do desenvolvimento sustentável.

4.2.1 Análise dos *stakeholders* da atividade de suinocultura

Após a identificação de alguns dos *stakeholders* da atividade de suinocultura, foi realizada a sua análise, que compreendeu no levantamento de informações sobre os interesses dos atores envolvidos neste segmento, além de analisar ameaça e limitação dos *stakeholders* envolvidos direta ou indiretamente nessa atividade.

Desse modo, os procedimentos metodológicos adotados para a análise dos *stakeholders* da atividade da suinocultura foi através das observações diretas realizadas na pesquisa de campo apresentados nos Apêndices B – 15 e C – 07, e por meio dos relatos dos entrevistados. Além disso, foram utilizadas as informações provenientes da etapa de identificação, as quais foram apresentadas no Quadro 1 e Figura 5 da seção 4.2.

No processo de análise, foi possível evidenciar os principais interesses e ameaças dos atores envolvidos neste segmento, possibilitando ainda identificar algumas limitações dos *stakeholders* dessa atividade acerca das questões ambientais. Os resultados da análise dos *stakeholders* em relação aos atores identificados na atividade de suinocultura estão apresentados no Quadro 2, apresentado a seguir.

Quadro 2 - Análise de alguns dos *stakeholders* da atividade de suinocultura acerca das questões ambientais

STAKEHOLDERS ANALISADOS	INTERESSES	AMEAÇAS	LIMITAÇÕES
Acionistas	Retorno do investimento	Investe em todo o processo produtivo	Informação insuficiente acerca da vulnerabilidade da atividade agroindustrial
Granjas de suínos	Garantia de vendas e faturamento	Causa impactos ambientais	Informação e assessoria sobre os riscos dos impactos ambientais da atividade insuficientes
Agroindústria - APC	Garantia de fornecimento e faturamento	Causa impactos ambientais	Assessoramento insuficiente, em termos ambientais, de 203 granjas de suínos
Concorrências	Maior participação no mercado deste segmento	Causa impactos ambientais	Assessoramento insuficiente, em termos ambientais, para as granjas de participantes da sua integração
Produtores de grãos	Garantia de vendas	Causa impactos ambientais	Informação e assessoria insuficientes sobre os riscos dos impactos ambientais da atividade
Fábricas de rações	Faturamento	Causa impactos ambientais	Informação e assessoria insuficientes sobre os riscos dos impactos ambientais da atividade
Fornecedores de produtos químicos e biológica	Faturamento	Causa impactos ambientais	Ineficácia de informação e assessoria sobre os riscos dos impactos ambientais da atividade
Assistência técnica	Faturamento	Causa impactos ambientais	Qualificação e treinamento sobre as questões ambientais pouco satisfatórios
Prestadores de serviços terceirizados	Faturamento	Causa impactos ambientais	Abordagem ineficaz acerca de informação e assessoria com relação aos riscos dos impactos ambientais da atividade granjeira
Empresas de reciclagem	Faturamento	Ser afetada pela ausência da oferta da matéria-prima	Qualificação e treinamento sobre as questões ambientais pouco satisfatórios
Funcionários	Remuneração justa; reconhecimento; promoção	Desemprego; impactos ambientais.	Qualificação e treinamento sobre as questões ambientais pouco satisfatórios
Clientes	Garantia de fornecimento	Impactos ambientais	Desconhecimento dos danos ambientais causados pela atividade
Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Preservação do meio ambiente	Legislação ineficaz	Capacidade de fiscalização insuficiente
Secretaria Municipal do Meio Ambiente	Preservação do meio ambiente da região	Omissão dos reais fatos acerca dos impactos ambientais causados pela agroindústria	Capacidade de fiscalização insuficiente
Saneago	Abastecimento de água tratada para a comunidade	Ser afetada pelos resíduos produzidos pelas agroindústrias	Autonomia para as tomadas de decisões acerca das ações dos impactos causados pela agroindústria
Secretaria Municipal da Saúde	Bem estar social local	Ser afetada pela proliferação de doenças causadas pelo impacto ambiental	Informação insuficiente acerca da vulnerabilidade da atividade agroindustrial; limitação de recursos financeiros
Ministério Público	Equidade de direitos	Ser afetado pelo não cumprimento da legislação ambiental	Ineficácia na capacidade de fiscalização e ação
Sociedade	Empregos; desenvolvimento econômico e social	Ser afetada pela atividade agroindustrial da suinocultura	Pouca disponibilidade de pessoas para detectar as falhas da atividade agroindustrial
Comunidade local	Empregos; desenvolvimento econômico e social	Ser afetada pelos resíduos produzidos pelas agroindústrias	Pouca disponibilidade de pessoas para detectar as falhas da atividade agroindustrial

Fonte: produzido pelo autor.

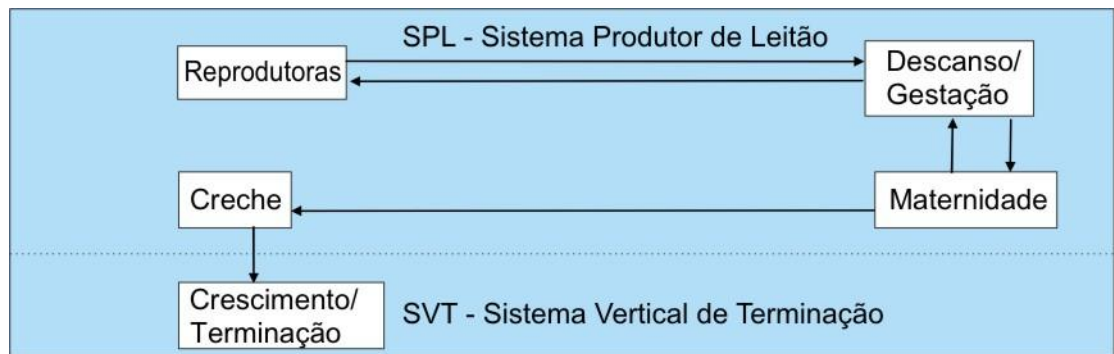
4.3. SISTEMA DO CICLO DE PRODUÇÃO DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA NO SUDOESTE DE GOIÁS

Neste estudo foram investigadas as granjas “A” e “B”, através de um termo de consentimento livre e esclarecido assinados pelos entrevistados. O método adotado para a coleta de informações foi por meio de aplicação de entrevistas, as quais foram realizadas mediante um roteiro semi-estruturado (apêndice B). Os entrevistados das granjas colaboraram de forma satisfatória referente às coletas de dados, o que permitiu ao pesquisador o acesso na análise de documentos, análise de registros e observações diretas, além de autorizar a captação de imagens fotográficas, as quais fazem parte das Figuras deste trabalho. É importante esclarecer que as granjas são apenas um elo da cadeia agroindustrial da suinocultura. Por sua vez, a suinocultura também possui outros elos, onde o produto final é a carne suína.

Além das observações diretas e registros realizados pelo autor desta pesquisa, os entrevistados das granjas “A” e “B” e inclusive os da agroindústria APC, explicaram de forma detalhada todas as etapas do ciclo de produção da suinocultura.

Segundo os relatos dos pesquisados, as granjas do Sudoeste de Goiás adotam um sistema de produção cujo ciclo completo é dividido em duas etapas, o SPL e SVT. Este sistema pode ser observado através da representação da Figura 6, onde podem ser notados os alojamentos das reprodutoras à espera do cio. Ao ocorrer o cio, as reprodutoras são inseminadas artificialmente. Seguidamente, as matrizes fecundadas são conduzidas para a área de descanso/gestão onde ficam aguardando o período de gestação por 114 dias. Em seguida vão para a maternidade prestes aos dias do parto, onde ficam com os leitões por 21 dias. Nas creches, os leitões permanecem por 41 dias e atingem o peso médio de 22 kg. Esses leitões saem do SPL e vão para o SVT onde ficam por mais 115 dias e saem, com peso médio de 120 kg, direto para o abate. Portanto, o tempo de todo o processo do ciclo de produção desses animais considerando desde a gestação até a saída do abate totaliza 291 dias. A seguir será apresentado na Figura 6 o ciclo de produção da suinocultura do Sudoeste de Goiás.

Figura 6 – Ciclo de produção da suinocultura do Sudoeste de Goiás



Fonte: produzida pelo autor.

Nas imagens a seguir, são apresentadas as instalações do SPL, sendo que a Figura 7 à esquerda contém as reprodutoras inseminadas onde ficam aguardando o período de gestação e à direita é possível visualizar as instalações da maternidade onde a reprodutora amamenta os leitões. Na Figura 8 à esquerda os leitões nas creches e à direita os suínos na fase final do ciclo de produção, que é o Sistema Vertical de Terminação.

Figura 7 – Instalações das etapas do período de gestação e dos leitões na maternidade



Fonte: produzida pelo autor.

Figura 8 – Instalações dos leitões confinados na creche e dos leitões confinados no SVT



Fonte: produzida pelo autor.

Através dos instrumentos de pesquisa, foi verificada a existência de um plano de controle ambiental adotado pelas granjas de suínos, no entanto, foi identificada a existência de alguns pontos vulneráveis desta atividade frente aos seus *stakeholders*. Isto mostra que, muitas vezes, os cuidados com o meio ambiente deveriam ser priorizados nessa atividade, porém, notou-se que o resultado produtivo do negócio é o interesse principal. Essas vulnerabilidades serão abordadas detalhadamente no decorrer do trabalho.

Foi afirmado pelos entrevistados das granjas (Apêndice – B) e pelo entrevistado da empresa APC (Apêndice – C) que o plano de controle ambiental é um instrumento da estratégia ambiental que contém o projeto detalhado do controle ambiental da granja. É importante explicitar que o plano de controle ambiental, está disponível permanentemente na propriedade, no intuito de informar aos integrados e aos funcionários das granjas acerca do local das instalações e às rotinas de operações das atividades específicas da granja.

Como já citado anteriormente nesse estudo, o foco e interesse principal dos participantes desta integração são com a produtividade dentro das metas estabelecidas pela empresa APC. Tais metas são fixadas em números mínimos de quantidade de animais produzidos por semana, além do peso médio dos mesmos. As granjas investigadas “A” e “B” têm por metas a média de entrega de 1200 animais por semana com o peso médio de 22 kg. Desta forma, os entrevistados das granjas e da empresa APC (Apêndices B e C) explicaram o grande comprometimento da equipe do empreendimento em alcançar tais metas. Para tanto, notou-se por meio das observações diretas em relação à rotina diária da granja, que a preocupação da atividade granjeiro com relação à conservação ambiental está em segundo plano, priorizando-se assim o crescimento econômico e a viabilização de lucros.

4.3.1 Localização das granjas

Foi observado que as granjas investigadas estão localizadas dentro da distância mínima dos córregos e nascentes determinados por lei (CONAMA, 1997), tal fato é positivo e reforça que os órgãos competentes que concedem as licenças prévias de instalação e funcionamento das granjas, têm cumprido com as fiscalizações e exigências neste quesito. Constatou-se também que ao redor dessas granjas há uma pequena quantidade de hectares destinados à reserva legal, o que é exigido por lei. Foi também identificada a existência de muitas pastagens e lavouras perto das granjas.

A maioria dos agricultores e pecuaristas da região em estudo tem o conhecimento das vantagens de ter as suas pastagens e lavouras localizadas perto das granjas. Uma delas é de ter o benefício do recebimento dos dejetos de suínos dessas granjas sem custos, por meio de fertirrigação, que é um processo de aproveitamento dos dejetos de suínos os quais agem como adubos orgânicos. Assim, é proporcionada aos produtores rurais a redução de custo com adubação para manutenção das pastagens e lavouras.

Foi observado também (apêndice A – observação 06) que as localizações dos prédios das granjas estão de acordo com as características da propriedade, além de ser geograficamente planos, são construídos na parte mais alta do terreno, o que favorece a condução dos dejetos por gravidade até as lagoas receptoras deste resíduo. A Figura 9 apresentada a seguir, mostra esta característica.

Figura 9 – Prédios localizados na parte mais alta do terreno



Fonte: produzida pelo autor.

4.3.2 Origem das águas fornecidas as granjas

A origem das águas que abastecem as granjas é garantida através da perfuração de poços artesianos (Apêndice B - 10). Foi identificado na análise de documentos que as granjas possuem a outorga d'água. Essa licença é emitida pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Goiás - SEMARH. A outorga é concedida para as granjas por um prazo de 12 anos para o uso das águas subterrâneas, através de um poço tubular com profundidade média entre 100m (cem metros), para derivação durante 12 horas por dia. As granjas investigadas têm dois poços artesianos cada uma, ou seja, é necessário uma outorga para cada poço.

Nas outorgas concedidas para as granjas, há algumas obrigações relacionadas às condições técnicas para o uso das águas que o outorgante deve cumprir. Entre elas destacam-se a utilização das técnicas adequadas no manejo e conservação dos solos, a manutenção da preservação dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas e a obediência ao prazo de validade da outorga, fazendo-se necessária a solicitação de uma nova outorga para o uso das águas.

Para tanto, conforme o artigo 15 da lei federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, como também o artigo 17 da resolução nº 09, de 04 de maio de 2005 da legislação da SEMARH, a outorga de usos de recursos hídrico poderá ser suspensa pela autoridade outorgante, parcial ou total, em definitivo ou por prazo determinado, sem qualquer direito de indenização, pelo não cumprimento das condições impostas nos termos da outorga (SEMARH, 2012). Assim, nas granjas investigadas foi possível identificar que essas empresas têm seguido as normas determina pela SEMARH referente ao uso adequado das águas subterrâneas.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS DO MANEJO NA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA

Nas seções a seguir deste capítulo serão apresentadas as vulnerabilidades evidenciadas nos trabalhos de campo na atividade de suinocultura. Porém, o capítulo 5 tem o propósito de apontar as possíveis soluções para os pontos vulneráveis identificados com o objetivo de apresentar um modelo de criação de suínos que alcance uma melhor interação com seus *stakeholders*, para que essas organizações possam atuar no desenvolvimento sustentável.

4.4.1 Ocorrência de vazamento de dejetos de suínos nas instalações das granjas

O pesquisador teve a oportunidade de obter o acesso às licenças de funcionamento das granjas, as quais são concedidas pela SEMARH. Sendo assim, foi possível identificar que a licença de funcionamento deveria ser um guia de fundamental importância para as granjas atuarem com responsabilidade ambiental, pois, por meio das exigências técnicas e complementares que são contempladas na licença de funcionamento, apresentam recomendações para as granjas atuarem com sustentabilidade.

Muito embora as granjas tenham as licenças de funcionamento, foi detectado através das observações diretas o vazamento de dejetos de suínos das instalações, o que ocasiona a contaminação do solo e do lençol freático conforme pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Ocorrência de vazamentos de dejetos das instalações



Fonte: produzida pelo autor.

Foi esclarecido pelo entrevistado da granja “A” que os vazamentos normalmente ocorrem nas instalações, por outro lado, o mesmo justifica que os vazamentos visíveis são contidos através das manutenções das instalações. Portanto, afirma que o maior problema não são apenas os vazamentos que são percebidos visivelmente, mas sim aqueles que dificilmente são notados. O entrevistado da referida granja explicou esse problema através do comentário que se segue.

Os vazamentos visíveis são contidos com certa frequência no processo de manutenção das instalações, mas o maior problema não são apenas os vazamentos que são percebidos visivelmente, mas sim aqueles que dificilmente são notados na rotina de manejo da granja. Tais vazamentos acontecem na superfície onde os suínos são confinados, devido à ocorrência de rachaduras.

O relato anterior deixou claro que há necessidade de maior atenção com relação à prevenção, manutenção e cuidados com os prédios e instalações, de forma que reduza a vulnerabilidade do meio ambiente em relação a esta atividade, pois a ocorrência de rachaduras se torna um canal de infiltração de dejetos no solo, o que contamina não somente o solo, mas também o lençol freático.

Foi perguntado ao entrevistado da Secretaria do Meio Ambiente (Apêndice F), se a instituição tem o conhecimento das ocorrências de vazamento de dejetos nas instalações das granjas. O entrevistado afirmou que não tem conhecimento desta situação, conforme o relato que se segue.

Não temos conhecimento sobre ocorrências de vazamentos de dejetos nas instalações das granjas. Um dos motivos de não sabermos a esse respeito é o fato de os fiscais analisarem apenas o ambiente externo das granjas, onde ficam depositados os resíduos sólidos e líquidos da atividade.

É fundamental explicitar que há no sistema produtor de leitões uma barreira que possui determinadas exigências, as quais obrigam qualquer pessoa a fazer higienização através do banho e vestir as roupas limpas e exclusivas das granjas antes de adentrar nas mesmas. Essa rotina é realizada para evitar o risco de contaminação dos animais. Desta forma, foi revelado pelo entrevistado que os fiscais da Secretaria do Meio Ambiente não entram no ambiente interno das instalações das granjas, pois tal rotina de higienização demandaria muito tempo para o fiscal cumprir todas as suas atividades.

Tal fato retrata a falha do órgão no processo de fiscalização, pois o ato de adentrar no ambiente das granjas é fundamental para detectar os problemas de vazamentos de dejetos e outras deficiências no processo produtivo. Assim, o órgão poderia notificar aos gestores a tomar as devidas providências referentes a tais irregularidades, sob pena de multas para aqueles que não regularizarem as deficiências identificadas.

A falta de uma fiscalização mais detalhada por parte dos órgãos competentes remete ao que Shrivastava, (1995) alerta acerca da ocorrência de poluição ambiental, que é ignorada e tratada de forma indiferente pelas organizações, e como consequência, os custos da recuperação dos impactos ambientais causados pela negligência são repassados para o governo, sociedade e até mesmo às gerações futuras.

4.4.2 O manejo dos dejetos de suínos

Considera-se a destinação dos dejetos de suínos uma questão de fundamental importância para a adequação da atividade granjeiro frente aos *stakeholders* dentro de uma abordagem ambientalmente responsável, já que tais dejetos têm alto poder poluente.

Para melhor fundamentar este estudo, Gomes *et al.*, (1992) apresentam que apenas 30% do que é ingerido pelos suínos (ração e água) são absorvidos pelo organismo em forma de crescimento e ganho em peso, sendo o restante eliminado pelas fezes e urina. As granjas de suínos adotam no seu modelo de produção o armazenamento dos dejetos de suínos em lagoas com manta impermeabilizante de PVC que é um material de Policloreto de Polivinila (ou Policloreto de Vinil), com o objetivo de evitar o contato desses resíduos com o solo e causar futuras contaminações.

Existe então, ao longo do armazenamento do dejetos de suínos depositados nas lagoas das granjas, certa decomposição anaeróbica (ausência de oxigênio), o que pode ocasionar a geração do gás metano (CH_4), que é um subproduto da decomposição anaeróbia de material orgânico (KUNZ *et al.*, 2005). É de considerável importância citar que o gás metano é 21 vezes mais danoso ao meio ambiente do que o gás carbônico em relação ao efeito estufa, o qual colabora para o aumento da temperatura da atmosfera causando o aquecimento global (BAIRD, 2006). Sendo assim, há granjas de suínos que fazem uso da tecnologia dos biodigestores, que têm por objetivo minimizar a emissão do gás metano cuja origem se dá durante processo de armazenamento do dejetos.

O funcionamento dos biodigestores se dá por meio do recebimento da urina e das fezes das granjas de suínos, em lagoa impermeabilizada com uma manta de PVC e coberta com uma lona de PVC que fica completamente inflada ao acumular o gás metano, que, a partir deste local segue para uma tubulação para ser queimado.

A seguir será apresentada na Figura 11 a forma de transferência desses resíduos das instalações até os biodigestores e a imagem de um biodigestor.

Figura 11 – Dejetos das instalações que são transferidos por gravidade e o equipamento biodigestor



Fonte: produzida pelo autor.

Com a adoção da tecnologia dos biodigestores, os dejetos ficam cerca de vinte a trinta dias armazenados neles para serem estabilizados, e quando o dejetos sai do biodigestor ele já é transferido para as lagoas com manta impermeabilizante de PVC, conforme as imagens das Figura 12 apresentadas a seguir.

Figura 12 – Dejetos saindo dos biodigestores estabilizados e a lagoa de dejetos



Fonte: produzida pelo autor.

Foi afirmado pelos entrevistados das granjas (Apêndice – B), pelo entrevistado da empresa APC (Apêndice – C) e pela empresa de irrigação e manejo de dejetos (Apêndice D) que o gás metano gerado dos biodigestores poderá ser aproveitado como fonte de geração de energia elétrica nas dependências das granjas. No entanto, foi esclarecido que ainda são poucas as granjas que têm utilizado a tecnologia de aproveitamento de energia gerada a partir dessa tecnologia, devido ao custo oneroso deste tipo de sistema de geração de energia, um

caso exemplar desta situação é que as próprias granjas investigadas ainda não utilizam este gás como fonte de energia, desta forma o mesmo é queimado.

Através de entrevista realizada com o coordenador do meio ambiente da agroindústria APC (Apêndice – C) foi possível identificar que nem todas as granjas integradas a APC possuem os equipamentos biodigestores, conforme foi revelado no relato a seguir.

Apenas 125 granjas integradas a APC são contempladas com os biodigestores, no entanto, 78 granjas ainda não têm este equipamento. Neste caso onde não há o biodigestor, os dejetos saem das instalações das granjas de forma bruta e vão direto para as lagoas onde ficam cerca de sessenta dias em processo de estabilização para posteriormente poder ser aplicados na agricultura no sistema de fertirrigação.

A falta do equipamento biodigestor nas granjas gera certo impacto na qualidade do ar. Pois segundo os entrevistados, a ausência deste equipamento o processo de estabilização dos dejetos é realizado nas lagoas a céu aberto, o que aumenta o odor da granja em até 90%, e também contribui com o aumento de mais de 90% da procriação de moscas. Além disso, no processo da decomposição anaeróbica dos dejetos nas lagoas causa a emissão do gás metano a céu aberto (BAIRD, 2006).

Ainda com relação à questão dos biodigestores, um dos pontos vulneráveis identificados em uma das granjas investigadas é a existência de vazamento do gás metano, tal evidência foi notada devido a corrosão na cerca de aço em volta do biodigestor, problema este causado pelo gás metano, conforme pode ser observado nas imagens apresentadas a seguir, na Figura 13.

Figura 13 – Vazamento do metano corrói as barras de aço e as telas da cerca que protegem os biodigestores



Fonte: produzida pelo autor.

Por fim, foi também identificado que há erosões em volta dos biodigestores de uma das granjas investigadas. Essa erosão é causada pelas chuvas, que dependendo da sua intensidade poderá propiciar o rompimento da base do biodigestor e ocorrer o vazamento do

dejeito que está armazenado nele, provocando um acidente ambiental. Na Figura 14 é possível verificar tal situação.

Figura 14 – Erosões em volta do biodigestor



Fonte: produzida pelo autor.

Além disso, segundo o entrevistado da Secretaria do Meio Ambiente, revelou que há ocorrência de vazamento nas tubulações que levam os dejetos das instalações até aos biodigestores, no entanto os gestores das granjas são sempre notificados no sentido de regularizar tal situação em um prazo de 30 dias, assim, o entrevistado afirmou que tais problemas são sanados após as notificações.

A constatação que 78 granjas de suínos não há o equipamento biodigestor, o fato dos vazamentos do gás metano nos biodigestores, e as erosões ocorridas em volta deste equipamento evidenciam que tal atividade é vulnerável aos riscos.

4.4.3 A vulnerabilidade do sistema de compostagem

Primeiramente, é relevante conceituar compostagem para que se possa então entender sua vulnerabilidade. Então, denomina-se compostagem o destino adequado dado não só aos animais mortos no processo de confinamento dentro de uma granja, bem como o destino dos resíduos produzidos nos processos cirúrgicos de suínos. Foi evidenciado, por meio da observação direta, que todo esse material é depositado em uma composteira para que se dê o aceleração do processo de decomposição. Assim, através da observação direta e de

registros fotográficos, foi possível visualizar o modelo de uma composteira, que se constitui de uma instalação de concreto com diversos compartimentos chamados de células, que são fechadas nas laterais com tábuas. Na Figura 15 é apresentada uma composteira.

Figura 15 – Imagem de uma composteira



Fonte: produzida pelo autor.

Para que se possa expor detalhadamente o sistema apresentado na imagem, é fundamental mencionar que o mesmo consiste em colocar cerca de 30 cm de casca de arroz ou serragem de madeira na superfície da composteira, seguidamente, colocam-se as carcaças dos animais mortos e os resíduos cirúrgicos. Posteriormente, coloca-se outra camada de 15 cm da casca de arroz ou de serragem de madeira por cima desses materiais, o que evita assim o contato dos resíduos com as paredes e as tábuas que fecham as células da composteira. Repete-se esse procedimento até o enchimento total de uma célula, e assim, o mesmo processo é copiado nas células seguintes. A camada superior das células deve ser molhada com água pura para auxiliar no processo de decomposição e cada uma delas tem um volume de 6 m³. Assim, de acordo com o relato do entrevistado da granja “A”, esclareceu acerca do volume total de resíduos gerados por ano na composteira, o tempo médio para sua decomposição e o destino final desses resíduos, conforme é apresentado no relato a seguir.

São preenchidas 32 células de resíduos por ano, o que totaliza um volume de 192 m³ desse material. No final do sistema de compostagem, os resíduos depositados na composteira leva um tempo médio de 3 meses para a decomposição, então, após o término do período de decomposição, todo material que é retirado da composteira é utilizado como adubo orgânico em diversas culturas.

Por outro lado, é importante ressaltar que o manejo do sistema de compostagem exige o cuidado da não exposição de resíduos, o que faz extremamente necessária a obediência ao critério da cobertura total e uniforme dos resíduos com a palha de arroz ou serragem, com o objetivo de evitar a procriação de moscas. No entanto, ao longo dos trabalhos de campo, o que foi evidenciado é que esse cuidado não tem sido mantido, pois foram observadas diversas células de composteiras com partes de carcaças de animais expostas, conforme é possível observar na Figura 16, apresentada a seguir.

Figura 16 - Carcaças de animais expostos na composteira



Fonte: produzida pelo autor.

A evidência desta vulnerabilidade mostra que a falta de treinamento dos funcionários que executam este tipo de função é ineficiente, pois a emissão dos voláteis desses resíduos são causadores do mau cheiro e desconforto e favorece a procriação de moscas, as quais podem ser um veículo condutor de doenças e assim se tornar uma ameaça, não só para os funcionários das granjas, mas também para a própria comunidade local onde a granja encontra-se instalada. Na Figura 17 é possível visualizar claramente a formação de larvas de moscas nos resíduos que ficaram descobertos pela serragem.

Figura 17 - Formação de larvas nas carcaças de animais expostos na composteira



Fonte: produzida pelo autor.

O entrevistado da granja “A” declarou que a maior dificuldade no manejo de uma granja está relacionada à compostagem, conforme afirmou na declaração seguir.

Um dos maiores problemas na gestão da granja está relacionado ao manejo da composteira, problema este causado pela falta de disciplina dos funcionários no manejo adequado do processo.

Para analisar esse problema, foi reportado no levantamento de literatura desta pesquisa que os autores Belli Filho *et al.*, (2001), ressaltam a relevância da empresa desenvolver estratégias que contemplem treinamentos de recursos humanos acerca da educação ambiental continuamente. Além disso, o autor Tachizawa (2002) argumenta que o êxito no processo de operação de serviços de um sistema de gestão ambiental depende do comprometimento de todos os empregados envolvidos no processo, inclusive nos de níveis gerenciais.

Dessa forma, ficou evidenciada nos trabalhos de campo não só a ausência de treinamento adequado, mas também o pouco comprometimento dos funcionários das granjas no exercício da referida função. Além disso, falta supervisão diária desse processo pelos gestores e responsáveis pelas questões ambientais da granja.

Outro fato relevante a ser destacado, é a geração de um volume considerável de resíduos líquidos no processo de decomposição das carcaças dos animais mortos e dos resíduos cirúrgicos depositados na composteira. A preocupação está em torno do destino que esses resíduos precisariam ter, já que deveriam ser escoados para as valas existentes em volta da composteira e seguidamente descer para a caixa receptora que leva esse material por meio de tubulações até os biodigestores. Porém, foi identificada na caixa receptora das valas a existência de vazamentos desses resíduos líquidos, causados pelo entupimento da caixa

receptora, os quais provocam o contato desse material diretamente com o solo. Na Figura 18, pode-se observar um vazamento existente.

Figura 18 – Vazamento de resíduos líquidos da composteira



Fonte: produzida pelo autor.

Por meio da avaliação do sistema de compostagem, ficou evidenciado que essa variável da atividade suína também apresenta vulnerabilidade frente aos seus *stakeholders*, uma vez que pode causar impactos ambientais e sociais.

Segundo o relato do entrevistado da Secretaria do Meio Ambiente, o maior problema identificado nas fiscalizações das granjas são as composteiras. Ele explica que notifica o proprietário da granja para que a mesma se adeque no sentido de sanar as falhas em um prazo de 30 dias. Além disso, comunica a empresa agroindustrial sobre o problema, e caso o problema não seja sanado após um prazo de 30 dias, a granja é multada. Por outro lado, com relação à frequência de fiscalização nas granjas pela Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde, foi explicado que ela é feita no máximo uma vez por ano, conforme o relato do diretor da Secretaria do Meio Ambiente.

A fiscalização pela Secretaria do Meio Ambiente nas granjas de suínos é realizada no máximo uma vez por ano, devido a um número insuficiente de fiscais para um total de 203 granjas. Atualmente a Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde tem apenas nove fiscais para fiscalização de todos os segmentos da região, destes apenas três fiscais são escaladas por turno para fiscalizar as granjas.

O relato anterior constata que a ineficácia das operações de fiscalização exercida pela Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde é consequência da falta de planejamento do órgão e especificamente pelo número reduzido de fiscais para a realização de tais funções.

4.4.4 O sistema de esgoto das instalações das granjas

Apesar do empenho das empresas agroindustriais em desenvolver um modelo de produção que cause menos impactos ao meio ambiente, foi detectado que as empresas participantes desta integração não buscaram uma solução sustentável para o destino do esgoto humano nas dependências das granjas.

Por meio da entrevista e posteriormente das observações diretas (Apêndices B 10 e 29), foi identificado que as granjas não têm um local adequado para o lançamento do esgoto humano gerado nas dependências da granja. Essas empresas utilizam o método de fossa como depósito de todo esgoto humano gerado na granja, conforme apresentado na Figura 19.

Figura 19 – Existência de fossas nas granjas



Fonte: produzida pelo autor.

Conforme apresentado na seção 4.3.2 a origem das águas que abastecem as granjas é de poços artesianos. Pelas práticas adequadas do saneamento básico, as fossas devem ser construídas no nível mais baixo dos terrenos e dos poços de abastecimento de água para evitar a contaminação. Qualquer equívoco nesse planejamento torna trágica a convivência da população que se serve desses poços (SANTOS, 2002). No entanto, foi constatado que geralmente a localização das granjas é em terreno plano e foi identificado que os poços artesianos se encontram no mesmo plano conforme pode ser observado a seguir na Figura 20. Essa situação propicia o risco de contaminação das águas subterrâneas extraídas dos poços artesianos que abastecem as granjas.

Figura 20 – Localização dos poços artesianos da granja



Fonte: produzida pelo autor.

O entrevistado da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Rio Verde (Apêndice F) afirmou que tem conhecimento da existência das fossas nas granjas. Porém, disse que até 2010, o órgão que concedia as licenças de funcionamento das granjas era a SEMARH, concedia a licença de funcionamento com a condicionante para o licenciado adequar as falhas do sistema de esgoto. Porém, na prática a ação de adequação não era realizada e o ato de condicionante vem se repetindo várias vezes e desta forma, as licenças vinham sendo concedidas independentemente de tal situação. Segundo o entrevistado, desde 2011 a SEMARH, transferiu para a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Rio Verde a função de conceder tais licenças. Para tanto, uma das metas do órgão é cobrar dos suinocultores um prazo, a fim de que a adequação do sistema de esgoto aconteça, bem como para que se conceda a renovação das licenças.

Este fato chama a atenção, porque tais empresas se preocuparam em desenvolver um modelo para dar o destino adequado aos resíduos sólidos e líquidos da atividade, através de equipamentos como os biodigestores, lagoas de dejetos, composteira e seguidamente após esses processos, tais resíduos são aproveitados como adubo orgânico. No entanto, notou-se que a atividade de suinocultura está sendo vulnerável em relação ao tratamento do saneamento básico humano, optando pela utilização das fossas. Apesar de a questão do saneamento básico humano não ser o foco deste estudo, é relevante considerá-lo como um

problema relacionado à gestão das granjas, pois tal situação afeta a saúde dos funcionários desta atividade.

O fato de existir essas fossas nas granjas e também vazamentos de resíduos líquidos nas instalações e composteiras apresentados nas seções anteriores conduziu este estudo a investigar a qualidade das águas que abastecem as granjas, uma vez que os próprios funcionários das granjas utilizam dessas águas para beber, preparar alimentos e fornecê-la aos suínos. Há fortes evidências do comprometimento da qualidade das águas na região do Sudoeste de Goiás. Na entrevista aplicada ao supervisor de operação de sistema da empresa Saneago Regional de Rio Verde – GO (Apêndice E) explica essas evidências identificadas por meio de uma pesquisa realizada pela Saneago, através do relato que se segue.

Foi constatado que, por meio de uma pesquisa desenvolvida pela Saneago realizada nas águas dos poços artesianos de algumas granjas, nos resultados há a concentração de coliformes fecais e totais em todas as águas das granjas pesquisadas. Além disso, foi evidenciada a contaminação do solo na região ocasionada pela distribuição de dejetos de suínos por meio da fertirrigação nas lavouras e pastagens.

Tal fato está relacionado pela aplicação irregular de dejetos na agricultura, ocorridos pelos motivos de aplicação em excesso em uma mesma área, ou a aplicação do dejetos antes do período mínimo para o seu processo de estabilização, o qual deve ocorrer nas lagoas. Esse processo deve ocorrer nas lagoas por um período mínimo de sessenta dias para posteriormente poder ser aplicados na agricultura no sistema de fertirrigação, conforme as exigências técnicas da Licença de Funcionamento do empreendimento (SEMARH, 2006). É de suma importância o monitoramento das áreas que recebem resíduos da suinocultura, com a realização de pesquisas relacionadas à contaminação do solo e lençóis freáticos.

A presença de coliformes fecais é usada como indicador sanitário, e essa evidência de determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da existência de microorganismos patogênicos, e responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, ou seja, que são responsáveis pela transmissão de doenças pelo uso ou ingestão da água (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). Assim, foi relatado pelo gestor da Saneago, que a empresa recomendou aos integrados das granjas que as águas captadas para o abastecimento das granjas devem ser cloradas para o consumo. Após essa informação, foi necessário perguntar para os entrevistados das granjas “A” e “B” se as águas extraídas dos poços artesianos que abastecem as granjas são cloradas. Porém, eles afirmaram que essas águas, que deveriam passar por esse processo, na prática não recebem nenhum tipo de tratamento para o consumo. Isso implica que a contaminação dessas águas subterrâneas pode

transmitir doenças às pessoas e os animais que as utilizam, especificamente, os próprios funcionários das granjas e também os suínos.

A partir desses indicadores, infere-se que a atividade de suinocultura necessita desenvolver uma gestão que assegure aos funcionários um local de trabalho livre de riscos e de condições ambientais que possam provocar danos à saúde das pessoas que trabalham na empresa.

Foi observado ainda a existência de residências em volta das instalações das granjas. Essas moradias são habitadas pelos funcionários das granjas com suas famílias, já que as granjas são localizadas longe da cidade e também necessitam de plantão 24 horas para que a atividade não sofra transtorno no seu manejo. Aliás, segundo os entrevistados é feita uma escala de plantão para tais atividades. Daí, o motivo da existência dessas residências que são habitadas pelos funcionários das granjas. Na Figura 21 é apresentada as residências que foram construídas em volta das granjas para moradia dos funcionários.

Figura 21 – Residências habitadas pelos funcionários da granja



Fonte: produzida pelo autor.

Foi perguntado aos entrevistados acerca da população de pessoas que moram na granja, e foi respondido que esse número corresponde em média de 50 pessoas. Sendo assim, foi também questionado sobre o local de lançamento do esgoto doméstico das residências da granja, e a resposta obtida foi que esgoto humano gerado nessas residências é também descartado em fossa. Na Figura 22 mostra tal evidência, além disso, é possível visualizar a ocorrência de rompimento em volta da fossa, o que contribui para emissão de odores e voláteis que consequentemente podem causar doenças na pequena comunidade que reside nessas casas.

Figura 22 – Utilização de fossas nas residências das granjas



Fonte: produzida pelo autor.

No entanto, o entrevistado da Secretaria da Saúde de Rio Verde (Apêndice G) relatou também que não tem conhecimento da existência de fossas nas granjas ou mesmos nas casas onde os funcionários residem. Assim, a ação das granjas em utilizar fossas para o lançamento do esgoto juntamente com a ocorrência dos vazamentos de resíduos líquidos nas instalações e composteiras, sugere que as mesmas têm afetado os funcionários das granjas, e provavelmente até comunidade local.

Neste sentido, Whitaker (1999) defende a ideia que a comunidade local não pode sujeitar aos riscos ambientais em troca de oportunidades econômicas, ou seja, os empregos e a segurança ambiental e social devem ser alcançados ao mesmo tempo.

4.4.5 A disposição final de resíduos sólidos das granjas

Com relação ao local onde é lançado o lixo produzido a partir das atividades da granja e de suas dependências (Apêndice B - 35), foi afirmado que não há um lugar apropriado para a disposição dos resíduos produzidos na atividade. Desse modo, o gerente da granja “B” explicou e mostrou o procedimento adotado para o destino final dos resíduos sólidos gerados na atividade da granja, conforme a declaração a seguir.

Não há na granja um local adequado para o destino do lixo produzido na atividade, estes resíduos são dispostos na mesma área da granja, em uma vala a céu aberto, em um lixão. Além disso, o lixo doméstico gerado nas casas que são ocupadas pelos funcionários da granja é também lançado na mesma vala.

Por meio da observação direta (Apêndice B - 13), foi possível ver que neste lixão são dispostos os resíduos sólidos das granjas, como os resíduos classificados classe I - perigosos conforme NBR 10004 (ABNT, 2004), como frascos de produtos veterinários e pesticidas, latas de tintas, pipetas para inseminação de suínos, luvas, seringas e instrumentos descartáveis para os processos cirúrgicos da atividade, lâmpadas, pilhas, resíduos provenientes de serviços e de varrição do manejo da suinocultura.

Além dos resíduos perigosos, foram também detectados no referido lixão, resíduos da classificação classe II, ou seja, os não perigosos segundo NBR 10004 (ABNT, 2004), como resíduos de restaurante compostos de restos de alimentos, papeis, papelões, plásticos, garrafas plásticas pet, metais ferrosos e não ferrosos como latão e aqueles lixos gerados nos banheiros das instalações do empreendimento e inclusive o doméstico das casas dos funcionários, conforme pode ser observada nas Figuras 23 e 24 a imagem do lixão da granja “B”.

Figura 23 – Existência de um lixão nas granjas



Fonte: produzida pelo autor.

Figura 24 – Resíduos sólidos dispostos no lixão da granja



Fonte: produzida pelo autor.

A ação dessas empresas agroindustriais em utilizar um lixão a céu aberto para o descarte dos resíduos sólidos gerados na atividade está contrária ao gerenciamento adequado apontado pela NBR 10004 (ABNT, 2004). Afinal, conforme os entrevistados das granjas, afirmaram que praticamente as 203 granjas no Sudoeste de Goiás usam esse mesmo método do descarte dos seus resíduos sólidos, ou seja, há muitos lixões a céu aberto na região.

Além disso, pela a imagem da Figura 23 é possível notar que o lixão é localizado próximo das casas onde os funcionários da granja moram com suas famílias. Foi notado pelo autor desta pesquisa que há muitas crianças que moram nessas casas, as quais estão sendo vítimas deste descaso, pois foi observada também a existência de muitas moscas neste local, as quais podem tornar veículo condutor de transmissão de doenças para essas famílias e para a própria comunidade local, como já abordado anteriormente.

O entrevistado da Secretaria do Meio Ambiente (Apêndice F), afirmou que não tem conhecimento da existência de lixões a céu aberto nas granjas, inclusive explicou que a informação que possui é que as granjas incineram o lixo produzido na atividade. Ou seja, isso prova que o órgão está sendo falho no quesito de fiscalização desta atividade. O entrevistado da Secretaria da Saúde (Apêndice G) relatou também que não sabe se há lixões a céu aberto nas granjas.

É importante ressaltar que o entrevistado da granja “A” não autorizou a captação de imagens do lixão e, além disso, revelou que essa situação é um fator de constrangimento para seu empreendimento.

A constatação da existência do lixão mostra que as empresas agroindustriais deste segmento estão agindo de forma contrária ao que é apontado por Porter (1999), que apresenta a ideia de que a postura responsável de uma empresa é evitar soluções improvisadas ou secundárias.

Após o levantamento da vulnerabilidade das granjas de suínos, foi necessário investigar na Secretaria da Saúde de Rio Verde, acerca das principais doenças adquiridas pelos trabalhadores da atividade de suinocultura. O entrevistado explicou que não há essa informação disponível nos registros da Secretaria, pois o órgão não tem o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST, que registra os agravos contidos de doenças relacionadas ao trabalhador.

Porém, afirmou que existe no órgão um Sistema de Informação de Agravos e Notificação – SINAN, que é um sistema informatizado de base de dados, gerenciado pelo Ministério da Saúde - MS, alimentado a partir de informações coletadas pelas unidades de saúde e transferidas para as instâncias municipal, estadual e federal. O SINAN é informado, principalmente, pelo registro e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças.

No entanto, o entrevistado afirmou que a gestão da Secretaria da Saúde não orientou os seus servidores acerca da importância de alimentar o sistema com o registro das doenças específicas relacionadas ao trabalho. Tal situação é contrária ao que Kotler (2011) orienta, quando defende a proposta que afirma que toda organização deve adotar um sistema de registros internos dos eventos ocorridos para organizar um rico fluxo de informações, pois é por meio da análise dessas informações que pode-se localizar oportunidades e problemas importantes. Sendo assim, ficou impossibilitada ao autor desta pesquisa a obtenção de informações relacionadas às doenças adquiridas pelos funcionários que trabalham na atividade de suinocultura, pelo fato da Secretaria da Saúde não possuir registros internos relativos a esses eventos.

4.5 COMPOSTOS ORGÂNICOS DE VOLÁTEIS EMANADOS POR EXCRETOS DE SUÍNOS

É relevante ressaltar os impactos ambientais e sociais causados pela implantação das granjas de suínos. Um deles é o mau odor provocado, pela emissão dos voláteis a partir de urina e fezes desses animais. Salienta-se então o fato de que a Licença de Operação concedida ao produtor de suínos determina que o limite de percepção de odor na atividade suinocultura

não poderá extrapolar a área do parque industrial da empresa (SEMARH, 2006). Segundo Silva Glades (2002), só se pode avaliar os incômodos olfativos por meio de métodos sensoriais, ou seja, através do nariz humano, que é considerado o sensor mais eficiente.

Diante dos pontos levantados é relevante indagar quais os Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) emitidos a partir de urina e fezes de suínos que, por evaporação, provocam o mau cheiro em excretos de suínos, qual a toxicidade desses e qual a melhor maneira de minimizar a formação e os impactos ambientais dos VOC emanados de excretos de suínos.

4.5.1 Materiais e Métodos

Urina e fezes de suínos foram coletadas em frascos de *headspace* no momento em que as matérias foram expelidas pelos animais. Os frascos foram imediatamente lacrados após a coleta de material, e acondicionados em caixa de isopor com gelo para transporte até o Laboratório de Métodos de Extração e Separação (LAMES- Instituto de Química - UFG) da Universidade Federal de Goiás.

As amostras foram coletadas entre às 16:00 e 17:00 horas, e o material chegou ao laboratório LAMES para a realização da sua análise 15 horas após a sua coleta. Os materiais foram coletados em uma granja de suínos localizada na cidade de Rio Verde, Sudoeste de Goiás.

A técnica de extração dos compostos utilizada foi a de *headspace*, na qual a amostra é aquecida dentro de um frasco fechado por um determinado período e, então, a sua fase volátil é injetada no cromatógrafo para separação dos VOC, os quais foram identificados por espectrometria de massas (MS).

Sendo assim, no sistema de extração *headspace* utilizou-se uma temperatura de aquecimento de 50°C, por 30 minutos, com agitação de 500 rpm. Após este tempo a fase volátil foi injetada no cromatógrafo.

O equipamento utilizado para a análise cromatográfica foi o GC-MS Shimadzu 17AQP5050A. A temperatura do injetor e da interface do detector foi de 300°C. A programação de temperatura do forno foi como se segue: temperatura inicial de 30°C por 5 min, rampa de aquecimento de 2°C/min até 80°C, 5°C/min até 250°C e 10°C/min até 300°C. O modo de ionização utilizado foi o de impacto eletrônico e a coluna cromatográfica utilizada foi a HP-1, com fase estacionária de polimetilsiloxano, nas dimensões de 60 m de comprimento, diâmetro interno de 0,25 mm e espessura de filme de 1 µm.

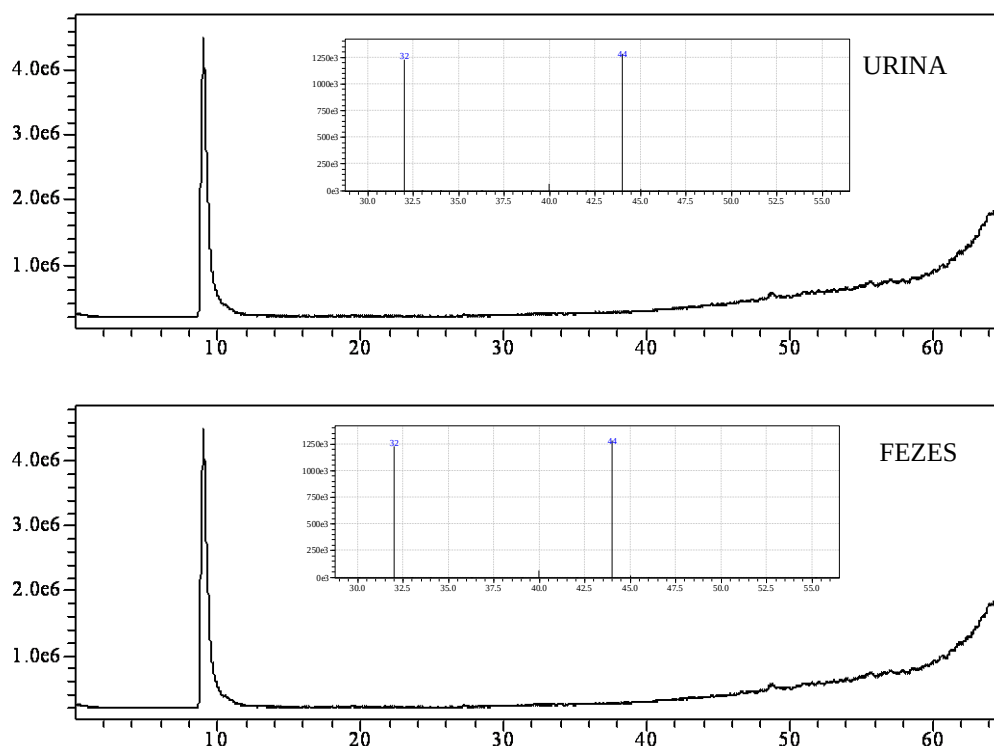
O espectrômetro de massas operou no modo SCAN, monitorando fragmentos com

razão massa/carga superior a 18, e com identificação dos VOC utilizando a biblioteca de espectro de massas Wiley.

4.5.2 Resultados da análise dos voláteis emanados por excretos de suínos

Os resultados das análises de amostras de urina e fezes de suínos, obtidos por HRGC-MS, mostram a presença de carbamato de amônio ($\text{H}_2\text{NCOONH}_4$), tanto para a amostra de fezes quanto para a amostra de urina de suínos, conforme cromatogramas apresentados a seguir na Figura 25. Desta forma, ficou evidenciado que tal composto contribui para o odor desagradável exalado pelas fezes e urina de suínos.

Figura 25 - Cromatograma de íons totais e o espectro de massas obtido para o VOC carbamato de amônio detectado na amostra de urina e fezes de suínos

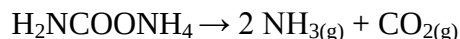


Fonte: produzida pelo autor.

Essas emissões de gases muitas vezes são sentidas a distâncias razoáveis, além dos limites da área da propriedade da fonte e emissora, dependendo das condições climáticas favoráveis ou da intensidade dos ventos.

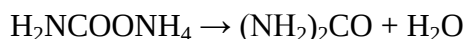
Ressalta-se então que os voláteis emitidos por excretos de suínos representam uma significativa preocupação para a manutenção da qualidade do ar devido aos efeitos

prejudiciais destes gases, pois o carbamato de amônio tem a propriedade de se dissociar nos gases amônia e dióxido de carbono:



A neurotoxicidade da amônia é o principal responsável pelos sinais de intoxicação. A hiperamonemia altera as propriedades fisiológicas da barreira hematoencefálica, o que ocasiona um desequilíbrio dos aminoácidos no cérebro. Os aminoácidos ramificados diminuem no soro e no cérebro, enquanto os aromáticos se elevam. Como esses últimos são os precursores da maioria dos neurotransmissores, ocorre um excesso dessas substâncias no cérebro, advindo distúrbios na condução neural (COOPER; PLUM, 1987). Por sua vez, o gás carbônico é conhecido por ser um gás de efeito estufa.

Entretanto, por desidratação, o carbamato de amônio pode ser convertido à uréia, a qual é a base para o uso de excretos de suínos como fertilizantes:



Por outro lado, é interessante citar Von Sperling (1996), cujo estudo ressalta que um dos meios para reduzir o impacto dos voláteis emitidos pela urina e fezes de suínos é destiná-los a lagoas de dejetos para estabilização, por meio do uso da tecnologia dos biodigestores, que têm por objetivo minimizar a emissão de voláteis que causam o mau odor, que é um sistema que auxilia na remoção da demanda bioquímica do oxigênio. Portanto, conforme foi identificado na pesquisa de campo, apresentado na seção 4.4.2 deste trabalho, que apenas 125 granjas integradas a APC são contempladas com os biodigestores, no entanto, 78 granjas ainda não tem este equipamento.

Desse modo, esta tecnologia facilita a degradação da matéria orgânica, o que torna possível a redução do teor composto derivado de sais de amônio e ácido carbâmico. Conseqüentemente, obtém-se como resultado final o benefício da redução do mau odor da granja em 90%, pois a urina e as fezes dos suínos não ficam a céu aberto, além de diminuir na mesma proporção a procriação de moscas (GOMES *et al.*, 1992).

Os impactos ambientais causados por inúmeras atividades econômicas são de conhecimento de toda humanidade, mesmo porque, seus efeitos já acarretam muitos reflexos negativos na qualidade de vida dos seres vivos. A cadeia produtiva de suínos não é diferente. Tal atividade afeta o meio ambiente de forma intensa.

Os fatos citados no presente estudo são indicadores que alertam uma granja de suínos sobre a necessidade de buscar alternativas para a resolução deste problema ambiental. Faz-se então imprescindível a busca por uma melhor interação e cooperação tanto internamente, quanto seus *stakeholders* onde a granja está inserida.

A identificação do carbamato de amônio como sendo o principal VOC emanado a partir de urina e fezes de suínos, e a consideração da alta toxicidade dessa substância, a qual ainda pode provocar o aumento do efeito estufa, leva a necessidade da adoção de políticas públicas que obriguem o uso de tecnologias que possibilitem o melhor aproveitamento desses excretos.

Neste sentido, sugere-se que a tecnologia de uso de biodigestores seja utilizada por todas as granjas visando minimizar os impactos ambientais de VOC gerados pela suinocultura. Para tanto, a suinocultura também se beneficiará da geração de energia elétrica para as granjas por meio da queima de gás metano produzido a partir desses equipamentos.

Sendo assim, a suinocultura, além de apresentar menores impactos ambientais, propiciará maior rentabilidade econômica.

4.6 AVALIAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS DA AGROINDUSTRIAL ABATEDORA E PROCESSADORA DE CARNES DE SUÍNOS – APC

O instrumento de pesquisa utilizado para a avaliação da empresa agroindustrial APC foi à entrevista, fundamentada no termo de consentimento livre e esclarecido, assinado pelo entrevistado. As entrevistas foram realizadas mediante a aplicação de um roteiro semi-estruturado (Apêndice C). Os entrevistados gentilmente viabilizaram o acesso do pesquisador a coleta de dados, como a análise de documentos, análise de registros e as observações diretas, porém, não foi permitida a captação de imagens fotográficas.

É importante esclarecer que tal empresa tem outras unidades agroindustriais em várias outras regiões do Brasil, a referida empresa agroindustrial teve como seu mais expressivo investimento nos últimos anos, a construção do maior complexo agroindustrial da empresa na cidade de Rio Verde, região Centro-Oeste do Brasil (LOPES, 2009).

A empresa APC foi implantada na cidade de Rio Verde a partir de 1998 e iniciou suas atividades de produção de alimentos em 2000. Por meio da coleta de dados com os entrevistados da empresa, foi revelado que atualmente a empresa tem uma área construída de 160.000m², conta com 8.578 funcionários.

A Agroindústria APC opera com dois abatedouros, sendo que uma linha de produção abate 6.190 suínos por dia e o segundo abatedouro, possui três linhas de abate de aves distribuídas para frango, peru e chester, as quais abatem 415.000 aves por dia.

Foi revelado pelos entrevistados que a referida empresa está em processo de implantação de normas ambientais ISO 14.001.

A agroindústria APC tomou a decisão de se instalar na cidade de Rio Verde, em razão de algumas variáveis consideradas fundamentais na seletividade espacial para o desempenho do seu processo produtivo, dentre elas destacam-se: a fertilidade do solo; a disponibilidade de recursos hídricos; as condições climáticas favoráveis para produção de grãos, que são a principal matéria-prima para a produção de ração; a proximidade com a região produtora de grãos - milho e soja - principais componentes da ração de suínos, já que a região do estado de Goiás tem sido um dos pólos do ciclo de crescimento agrícola; o relevo favorável constituído por uma topografia plana e levemente ondulada, facilitando as instalações das granjas, o escoamento da produção, o que permite o uso de caminhões bi-trem (um caminhão que possui duas carrocerias ligadas entre si); vantagem sanitária da região pela ausência de outros plantéis de suínos, o que contribui para a não proliferação de contaminações dos animais; disponibilidade de áreas para a distribuição de dejetos de suínos por meio da fertirrigação; localização próxima aos principais centros consumidores; viabilização da logística do produto final para outras regiões do país.

Desta forma, as variáveis apresentadas pela agroindústria APC que contribuíram para sua localização na cidade de Rio Verde, vão ao encontro a um aspecto pontuado por Krugman (1998), de que a importância dos aglomerados de empresas e a proximidade é um fator contribuinte e facilitadores para a interação entre as empresas e sua cadeia. Assim, a empresa APC é um elo da cadeia produtiva da suinocultura do Sudoeste de Goiás, conforme foi apresentado na seção 4.1.1 deste trabalho.

4.6.1 A vulnerabilidade da localização da instalação da agroindústria APC

Foi observado que a empresa agroindustrial APC foi instalada, relativamente perto da cidade de Rio Verde- GO, cerca de 5 km do bairro mais próximo e 10 km do centro da cidade.

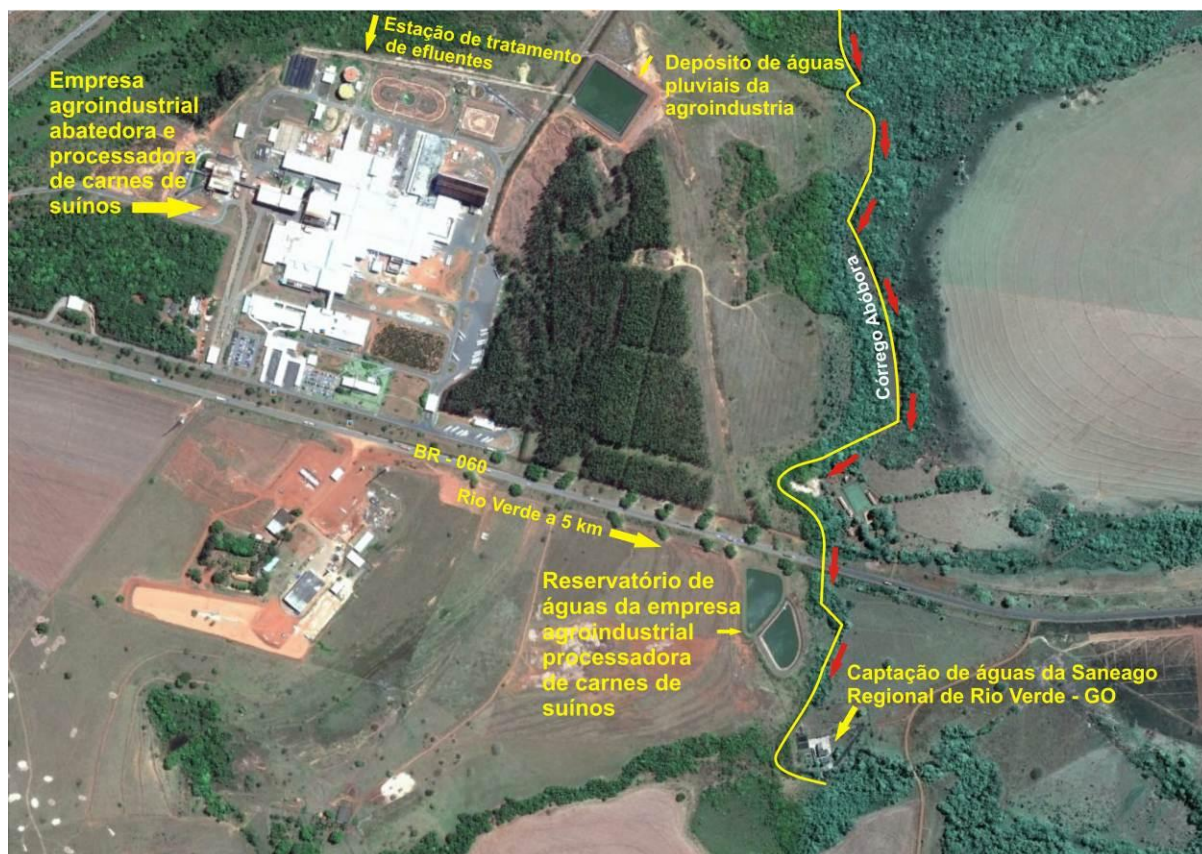
Segundo explica o entrevistado da Granja “A”, o qual foi funcionário da empresa, que a localização é inadequada, por ser muito perto da cidade, e tal situação compromete muito a segurança e comodidade da qualidade de vida da comunidade local. Um desses incômodos é o forte odor emitido pela empresa, o qual é perceptível em toda cidade. O entrevistado da

secretaria do meio ambiente, afirma que a maior demanda de contestação pela comunidade local referente à agroindústria APC é relacionada ao mau cheiro.

A Lei 8.544, regulamentada pelo Decreto 1.745/79 (SEMARH, 2006), contempla em uma das suas exigências técnicas que o funcionamento e as atividades do empreendimento, não poderão causar transtornos ao meio ambiente e/ou a terceiros, fora da área de sua propriedade ou dentro dela. Tal situação encontrada na localização da empresa APC fere a referida lei.

Outro fato de séria vulnerabilidade referente à localização da referida empresa, está na questão de ser instalado acima Córrego Abóbora e da Saneago, que realiza a captação de águas deste ribeirão para o sistema de tratamento e abastecimento de águas para cerca de 70% da população da cidade de Rio Verde – GO. Tal situação pode ser observada a seguir na Figura 26:

Figura 26 – Empresa agroindustrial APC localizada acima da captação de águas da Saneago Regional de Rio Verde - GO



Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor

Conforme foi levantado na revisão de literatura deste trabalho, para que uma empresa possa operar, deverá obter seu licenciamento ambiental, que expede as Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), (CONAMA, 1997).

Para tanto é na fase preliminar do processo de expedição da Licença Prévia é que deve ser identificadas as vulnerabilidades da localização do empreendimento.

Na entrevista com o gestor da Saneago, ficou evidenciado que a comunidade rio-verdense contesta muito tal situação para a própria Saneago, que questiona qual foi órgão que autorizou instalar a agroindústria APC acima da captação de águas que abastece a população rio-verdense. Porém o supervisor de operação de sistema da empresa Saneago regional de Rio Verde, que trabalha há quase 30 anos na empresa lamenta a decisão irreversível da construção da APC acima da captação da Saneago, conforme o relato a seguir.

Infelizmente a agroindústria APC foi construída acima do sistema de captação da Saneago. No início do projeto de instalação da agroindústria, a Saneago regional de Rio Verde e de Goiás, não foi consultada em nenhum momento do processo. Os governos estaduais e municipais da época autorizaram a construção da agroindústria no local indevido, que negligenciou a comunidade local que futuramente seria afetada por tal situação.

Em 2007 houve um grave acidente ambiental ocorrido na referida agroindústria (LOPES, C.; LOPES, N., 2010). Esse acidente causou a contaminação do Córrego Abóbora, principal fonte de abastecimento de água da cidade, e afetou o abastecimento de águas em Rio Verde – GO. O acidente foi provocado em função de falha em um sistema de bombeamento na indústria, que derramou efluentes da mesma neste córrego que abastece a cidade, assim os resíduos vazados atingiram a água que abastece a população. O acidente aconteceu durante a madrugada e a Saneago não foi comunicada a tempo pela agroindústria do ocorrido. Desta forma, as águas contaminadas foram distribuídas para 93% dos consumidores. A Saneago necessitou interromper temporariamente o fornecimento de águas em todo município e, além disso, os consumidores foram alertados pela Saneago a esvaziar e limpar as suas caixas d'água, pois segundo o entrevistado a água chegava às torneiras das residências com mau cheiro e com a cor escura.

Foi perguntado ao entrevistado da Secretaria da Saúde o número de pessoas da população de Rio Verde que foi contaminadas por esse acidente. O entrevistado explicou que não há informação disponível nos registros da Secretaria da Saúde de um número exato das pessoas que foram contaminadas com esse evento. No entanto revelou que foram muitas as pessoas que compareceram aos hospitais e postos de saúde da cidade com apresentação de sintomas de contaminação por terem se utilizado dessas águas para o consumo.

A agroindústria APC foi multada pela SEMARH que aplicou uma multa de R\$ 500.000,00. Além disso, a empresa foi obrigada pelo Ministério Público a fazer um investimento mais de R\$5.000.000,00 em adequações no seu sistema de tratamento de

efluentes e nas recuperações das áreas degradadas para que tais acidentes não voltem a ocorrer. Uma das adequações foi à construção de uma lagoa de depósito de águas pluviais, que pode ser observada na Figura 26 apresentada anteriormente, com o objetivo de receber toda a rede pluvial do complexo agroindustrial (LOPES, C.; LOPES, N., 2010).

Segundo o entrevistado da Saneago, sempre há ocorrências de contaminação de pequenas proporções em virtude da localização da agroindústria, porém este revelou que em 2011 ocorreram três acidentes ambientais de média proporção, os quais levaram a empresa paralisar o sistema de captação para a limpeza dos resíduos nos reservatórios e também para a limpeza das águas do córrego. Quando ocorre a contaminação do córrego geralmente o sistema fica paralisado cerca de 24 a 48 horas, para depois retomar o abastecimento. Tal situação compromete o abastecimento na cidade. O entrevistado afirmou que a população sempre liga para a Saneago, contestando as ocorrências da contaminação das águas do ribeirão que abastece a cidade de Rio Verde – GO.

O fato de os governos municipal e estadual terem autorizado a instalação da agroindústria em local impróprio, é contrário ao que os autores Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), os quais apontam esse fator na revisão teórica quando afirmam que “o fracasso da implantação de uma estratégia é por definição o fracasso da sua formulação”. Além disso, os autores McCarthy e Perreault (1997, p.135), recomendam às organizações terem o propósito de fazer as coisas certas da primeira vez. Assim, quando se trata da sustentabilidade essa recomendação é fundamental, pois os erros cometidos podem causar impactos irreversíveis para o meio ambiente e para a sociedade.

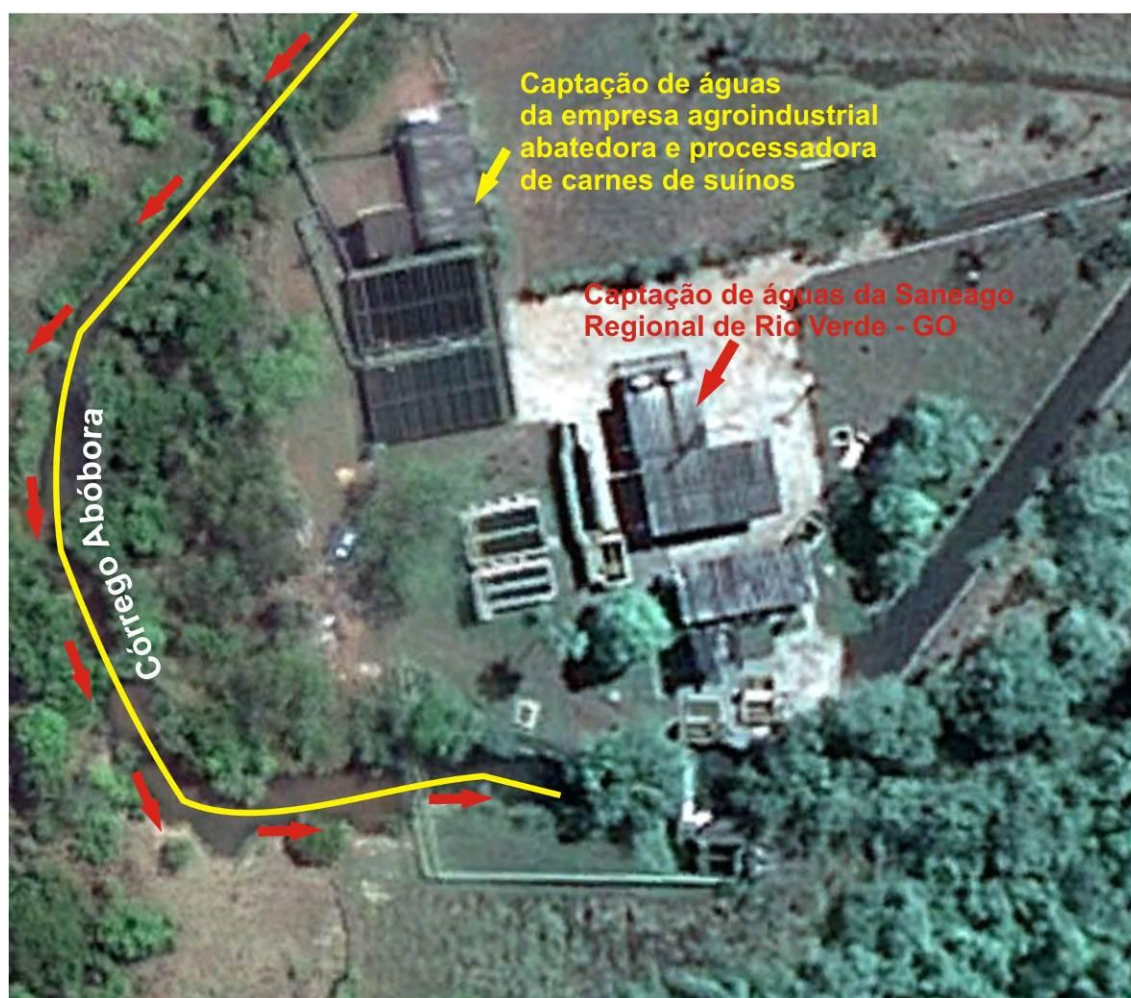
4.6.2 A origem das águas que abastecem a empresa agroindustrial APC

Foi perguntado ao entrevistado da agroindústria APC acerca da origem das águas que abastecem o processo de produção da empresa, assim o entrevistado relatou que há quatro poços artesianos no complexo industrial. O autor da pesquisa teve o acesso às outorgas as quais foram concedidas para empresa por um prazo de 12 anos para o uso das águas subterrâneas, através de poço tubular. No entanto, foi declarada pelo entrevistado que os quatro poços artesianos são insuficientes para abastecer a demanda da empresa. Desta forma, foi necessária a solicitação do uso das águas do Ribeirão das Abóboras, para derivação durante 24(vinte e quatro) horas por dia, continuamente, de até 164 l/s (cento e sessenta e quatro litros por segundo) de água, com a finalidade de atender a demanda da indústria. O autor desta pesquisa também teve o acesso a esse documento que foi concedido pela

SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás. Como já comentado na seção anterior, o Ribeirão das Abóbora é o local onde a Saneago faz a captação de águas para o abastecimento para cerca de 70% da população da cidade de Rio Verde – GO.

Até então o autor da pesquisa não tinha o conhecimento do local exato da extração dessas águas no Ribeirão das Abóbora pela agroindústria APC. Porém, posteriormente a essa etapa da pesquisa, foi realizado o processo de coleta de dados da análise de registro da captação de águas da Saneago. Desta forma, foi revelado pelo entrevistado Saneago que a empresa agroindustrial faz a sua captação de águas junto com o referido órgão, ou seja, no território público do estado de Goiás se encontra toda a estrutura de captação de águas da agroindústria, informações estas que podem ser confirmadas na sequência nas Figuras 27 e 28, apresentadas a seguir.

Figura 27 – Captação de águas da agroindústria APC em território do sistema de captação de águas da Saneago



Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor

Figura 28 – À esquerda, sistema de captação de águas da agroindústria APC, e à direita, o sistema de captação da Saneago



Fonte: produzida pelo autor.

Foi explicado pelo entrevistado da Saneago, que esse processo de construção da captação de água da agroindústria APC no território da Saneago ocorreu entre os anos de 1997 a 1998. O supervisor de operação de sistema da empresa Saneago Regional de Rio Verde – GO lamenta algumas situações que são irreversíveis, e revelou como a agroindústria APC obteve autorização para realizar suas instalações no território público, conforme é apresentado no relato a seguir.

Não houve oficialmente uma “invasão” da empresa, a agroindústria APC obteve uma autorização do governo estadual para realizar tais instalações de captação de águas para o abastecimento do seu processo produtivo em pleno território público do governo do estado de Goiás. A empresa APC chegou a demarcar uma adutora de água ao lado da parede das instalações da Saneago, porém a diretoria do órgão da regional de Rio Verde interveio para que tal processo não prosseguisse.

Constatou-se que a Saneago retira 330 l/s (trezentos e trinta litros por segundo) de água para o abastecimento para cerca de 70% da população de Rio Verde. Desta forma, foi necessário questionar ao entrevistado da Saneago se tal situação atrapalha a captação de águas para o abastecimento da população da cidade. O gestor da Saneago declarou que atualmente em relação à operacionalidade ainda não. Porém, afirmou que, para uma futura ampliação essa captação da agroindústria APC atrapalharia muito, não só no aspecto estrutural das instalações, mas também em termos de captação das águas, pois, conforme já foi citado anteriormente, a empresa APC retira 164 l/s (cento e sessenta e quatro litros por segundo) de água, e segundo o entrevistado essa situação pode afetar a Saneago em uma futura ampliação de captação. Isso ocorre devido ao fato de o córrego abóbora não ter uma capacidade suficiente de vazão para atender a ampliação de captação da Saneago juntamente com a atual captação da Agroindústria APC.

Essa situação reporta ao que Votto (2004) explica acerca dos impactos ambientais negativos causados pela atividade suinocultura, os quais são tão expressivos que em uma

análise mais profunda sobre a referida atividade, além de competir por alimentos, esta atividade também compete com a humanidade pelos solos, pelo ar e até mesmo pelas próprias águas das áreas de produção.

Além disso, foi afirmado pelo entrevistado da Saneago que a empresa APC construiu dois grandes reservatórios de água ao lado da BR 060. Na imagem aérea apresentada na Figura 26 da seção 4.6.1 é possível visualizar esses dois reservatórios. Tais reservatórios são abastecidos com as águas do Córrego Abóbora captadas pelo sistema da empresa APC, com objetivo de atender a empresa em caso de contaminação do Córrego Abóbora, e, uma vez contaminadas as águas, o processo produtivo da empresa poderia ser paralisado. No entanto, geralmente os casos de contaminação do córrego são provocados pela referida empresa, e esta, por sua vez, continuaria a receber águas limpas deste reservatório captadas no Córrego Abóbora, resolvendo o problema de abastecimento da empresa. Em contraponto com a Saneago, a qual seria afetada por conta das contaminações, necessitando paralisar o seu sistema de captação e prejudicando o abastecimento de água para a população de Rio Verde.

Essa ação representa um descaso para com a sociedade, pois a empresa prioriza atender o seu processo produtivo por meio do reservatório, enquanto ela própria contamina as águas do córrego, e assim, em contrapartida, a Saneago é afetada pela contaminação, o que a impede de captar águas e conseqüentemente prejudica a população de Rio Verde com a falta das águas. Por outro lado, existe a hipótese de a Saneago captar águas contaminadas quando o acidente acontecer em grandes proporções, o que impossibilita o órgão de interromper a tempo o seu processo de captação de águas e com isso abastecer a comunidade de Rio Verde com águas contaminadas, semelhantemente ao acidente ocorrido em 2007, que já foi relatado na seção 4.6.1 deste trabalho. A seguir é apresentada na Figura 29 um dos reservatórios de águas da Agroindústria APC.

Figura 29 – Reservatórios de águas da Agroindústria APC



Fonte: produzida pelo autor.

Tais evidências vão ao encontro ao que é apontado na revisão literária deste estudo por Shrivastava (1995), quando este defende a ideia de que no processo produtivo da empresa é fundamental que a organização considere nas suas estratégias não apenas o andamento satisfatório e resultados das atividades do empreendimento, mas também os impactos ou consequências que essas atividades podem provocar aos seus vários *stakeholders*.

4.6.3 Constituição do sistema de tratamento dos efluentes líquidos gerados na agroindústria APC

Por meio de entrevista aplicada ao supervisor da estação de tratamento da agroindústria APC, foi possível ter conhecimento do processo de tratamento e destino final dos efluentes gerados no sistema produtivo da empresa.

Segundo o entrevistado, a agroindústria dispõe de uma moderna tecnologia ambiental para o tratamento dos efluentes dentro dos parâmetros da legislação ambiental.

Desse modo, o supervisor da estação de tratamento da agroindústria APC explicou o procedimento adotado.

Os efluentes gerados na agroindústria que vem da parte do frigorífico são compostos pelas águas residuárias do processo industrial, que se compõem de duas linhas, vermelha (composta de sangue, gordura, etc.) e verde (pocilgas, lavagem de gaiolas, lavagem de caminhões, recepção e pendura de suínos, etc.). Esses efluentes são conduzidos para a realização do tratamento primário.

Já os efluentes gerados na agroindústria que tem a caracterização composto pelas águas do esgoto dos banheiros, lavanderias e refeitório, são conduzidos para a realização do tratamento secundário (microbiológico).

É importante ressaltar que a referida agroindústria além de realizar o abate de suínos, realiza também o abate de aves, além disso, há também o processamento de carnes para a produção de alimentos industrializados. Desse modo, os efluentes gerados na APC são oriundos dos efluentes de suínos, aves e industrializados.

4.6.3.1 Descrição do tratamento primário

Foi constatado que o sistema tratamento da agroindústria APC se inicia por meio de um processo de peneiramento, constituído por 06 peneiras estáticas. Os efluentes provenientes do frigorífico são conduzidos através de tubulações para as elevatórias de onde é bombeado para as peneiras estáticas, onde ocorre a retenção dos sólidos grosseiros (partículas maiores).

Após passar pelo sistema de peneiramento, o efluente segue para os tanques de equalização, onde são misturados. Foi identificado que a agroindústria dispõe de três tanques de equalização, sendo dois com a capacidade de 375 m³ e um com a capacidade de 424 m³.

Após a o processo de equalização os efluentes são encaminhados para o sistema de flotação físico-química a ar dissolvido. Foi constatado que empresa tem uma estrutura que contempla quatro flotadores, sendo que três têm a capacidade de flotação de 175 m³/h e um com a capacidade de 400 m³/h. Nesta etapa é adicionado sulfato férrico em solução de 40% para realizar o processo de coagulação e, polímero aniônico na concentração de 0,02%, como auxiliar de floculação.

Conforme manual de trabalho da empresa APC, recomenda que a dosagem dos produtos químicos no tratamento primário está relacionada diretamente com a qualidade do efluente (ex.: mais ou menos sangue), não havendo uma fórmula específica para determinar a quantidade de cada produto químico a ser utilizado. A dosagem é determinada pelo operador com base na leitura do pH - Potencial Hidrogeniônico do efluente e através da observação visual da floculação em recipientes específicos. Possíveis erros de dosagem são corrigidos no tratamento secundário.

O entrevistado declarou que o processo de flotação tem por objetivo principal reduzir a carga orgânica e o teor de óleos e graxas proveniente do frigorífico para que o tratamento biológico possa oxidar a carga remanescente, conforme é apresentado no relato a seguir.

Este processo de centrifugação tem como objetivo separar as fases líquidas, como água e o óleo, da matéria seca, ou seja, o lodo. A água retirada desse processo retorna para os tanques de equalização. Quanto ao óleo graxo que é retirado do processo de centrifugação o qual significa 3% de todo efluente gerado na agroindústria e totaliza 10.000 toneladas/dia é vendido para empresas que utilizam tal material como matéria-prima para a produção de sabão e biodiesel.

Foi afirmado pelo entrevistado, que este processo gera cerca de 100.000 toneladas/dia de lodo. O lodo primário vai direto para as caldeiras da agroindústria para ser utilizado como matéria-prima na geração de energia; já o lodo biológico é vendido para terceiros para transformação de adubo orgânico.

O processo de monitoramento e controle é realizado através de análises diárias na entrada e na saída desta etapa do tratamento. Foi identificado que os resultados são registrados no Sistema SAP R3 na transação ZC01 (software adotado pela empresa).

Foi relatado pelo entrevistado, que a cobrança do processo de monitoramento e controle é rigorosa por parte dos gestores responsáveis por todo esse sistema. Pois o controle é realizado de hora em hora no próprio laboratório da empresa. Porém foi evidenciado que o referido laboratório não é certificado pelo Ministério da Agricultura.

Paralelo a isto, amostras dos efluentes tratados são enviadas para outros laboratórios terceirizados, os quais fazem todas as análises solicitadas que constam na licença ambiental e as envia para a SEMARH. É uma forma para a realização da análise de contraprova.

4.6.3.2 Descrição do tratamento secundário

Foi analisado que após passar pelo processo de tratamento primário (físico/químico), o efluente é encaminhado para o tratamento biológico.

As águas residuárias provenientes da lavanderia, refeitório e sanitários são encaminhadas direto para o tratamento biológico por gravidade onde é armazenado em uma fossa séptica ao lado da caixa de captação do efluente do frigorífico.

Foi evidenciado que na caixa de captação e na fossa séptica há bombas que destinam o efluente para tanques onde ocorre o processo de equalização. Estes tanques permanecem com um volume mínimo de 70% para absorver as possíveis alterações na qualidade do efluente recebido do tratamento primário. Segundo o entrevistado, nesta etapa não há adição de produtos químicos, pois estes efluentes possuem uma característica de carga orgânica baixa o que permite ser degradado apenas no processo biológico.

Dos tanques de equalização o efluente segue para o tanque de aeração, onde ocorre oxidação final da carga orgânica e remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo). O oxigênio necessário é fornecido por aeradores instalados na lagoa.

Por meio de análise de documentos foi identificado que o controle desta etapa do processo é realizado através de medições diárias da demanda química do efluente de entrada, do oxigênio dissolvido e dos sólidos suspensos totais do tanque de aeração.

Antes do efluente ser encaminhado para o corpo receptor, ou seja, para o córrego Abóbora, o efluente que passa no tanque de aeração deságua em dois tanques de decantação, onde a parte sólida (lodo biológico) resultante do processo aeróbico é sedimentada e retorna para o processo ou é bombeada para adensadores (lagoa de aeração), conforme controle dos sólidos suspensos, nível de oxigênio e carga orgânica. Nos decantadores, separa-se portanto o lodo biológico do efluente já tratado, que é destinado para o corpo receptor (Córrego Abóbora), apresentado na Figura 30.

Figura 30 – Efluentes tratados da agroindústria lançados no Córrego Abóbora posterior ao ponto de captação de águas da APC



Fonte: produzida pelo autor.

Por outro lado, ficou evidenciado na observação direta que os efluentes já tratados pela agroindústria são lançados no corpo receptor (Córrego Abóbora) abaixo do sistema de captação de águas que abastece a empresa.

Foi perguntado ao supervisor da estação de tratamento da agroindústria APC (Apêndice – C) quais são os indicadores das condições do efluente tratados para ser despejado no Córrego Abóbora. Ele explicitou os critérios adotados para tal procedimento, como pode ser comprovado no relato a seguir.

A área de Estação de Tratamento de Efluentes – ETE da agroindústria, realiza análises internas para mensurar a quantidade de oxigênio, e pH do efluente, que são os indicadores das condições do efluente para ser despejado no Córrego Abóbora. Paralelamente são realizadas análises de DQO - Demanda Química de Oxigênio, Teor de Óleos e Graxas e pH, entre outros, que são registradas em planilhas internas da área para gerenciamento.

No entanto, foi notado que essas águas, apresentam uma característica espumosa e tem uma cor muito escura em relação à água original do córrego, conforme pode ser observado na Figura 30. Essa situação se caracteriza como causa frequente de contestação pelos proprietários das áreas rurais que fazem divisa com o córrego e estão localizadas abaixo da agroindústria, e que também há reclamações principalmente por parte da SANEAGO quanto aos efluentes lançados no Córrego Abóbora pela APC.

Para realização do tratamento de efluentes a agroindústria APC possui Laudo Ambiental emitido pela SEMARH autorizando a realização do tratamento.

Por meio de análise de registro foi evidenciado cerca de 13.000 m³/dia de água tratada pela agroindústria APC são lançados no Córrego Abóbora. O entrevistado relatou que esta água lançada para o Córrego Abóbora é coletada de hora em hora para realização da análise da sua qualidade em cada período de 24 horas.

4.6.4 Destino dos resíduos sólidos

Conforme o relato do entrevistado, explicou que para destinar a parte do tratamento dos resíduos sólidos, a agroindústria APC tem uma fábrica de subprodutos, onde processa as vísceras e resíduos do abate e transforma em ração. Os outros resíduos gerados, tais como papel e papelão são destinados à central de resíduos. Estes são processados de acordo com as normas NBR 10.004 (ABNT, 2004), a fim de que se anulem os resíduos perigosos. Por exemplo, as lâmpadas fluorescentes são coletadas por uma empresa que faz sua reciclagem. A sucata é vendida como matéria-prima para outras indústrias. Já as sucatas metálicas e papelão são prensados.

Foi identificado que a agroindústria APC tem um departamento chamado Central de Resíduos para verificar se os prestadores de serviços estão dando destino correto estabelecido em contrato. Desta forma, a empresa terceirizada que recolhe as lâmpadas é visitada por um funcionário da APC que verifica o destino desse tipo de resíduo. O outro exemplo é que na cidade de Goiânia há uma empresa que faz a maior parte da coleta de resíduos sólidos, a qual

é visitada pelo menos uma vez por ano, pela equipe da APC, para verificação dos procedimentos legais em relação aos resíduos sólidos coletados.

Foi relatado pelo entrevistado que, no caso de resíduos sólidos como o lixo, a empresa que faz tal coleta precisa ter o licenciamento ambiental e seguir todas as normas que estão preconizadas na mesma, além disso, esse prestador tem que mandar um relatório mensal para a APC de tudo que ela coletou na indústria citando também seu destino final.

O entrevistado afirmou que, a agroindústria APC é responsável pelo resíduo que ela gera, desde a fonte de geração até o destino final. Desse modo, faz parte da norma a verificação da empresa para qual os resíduos são vendidos e se seu destino condiz com as informações dadas pela citada empresa coletora. Sendo assim, uma vez por ano, essa empresa é visitada pelo gerente de manutenção, que é o responsável por tal setor.

5 UM MODELO DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AMBIENTALMENTE MAIS SUSTENTÁVEL

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma proposta que conduza a cadeia produtiva da agroindústria de suínos, no alcance da minimização dos seus impactos ambientais e uma melhor interação com seus *stakeholders* para que essas organizações possam atuar com desenvolvimento sustentável.

O levantamento teórico reportado no capítulo dois deste trabalho foi destinado a orientar o pesquisador na condução da investigação nos trabalhos de campo que foram abordados no capítulo quatro acerca da apresentação da análise de evidências. Desta forma, o conceito teórico servirá de guia para o apontamento de sugestões nas deficiências identificadas na análise de evidências desta pesquisa. Tais sugestões serão apontadas nas seções a seguir.

5.1 SUGESTÕES DIRECIONADAS PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS GRANJAS DE SUÍNOS

As sugestões apresentadas a seguir defendem a ideia de que a atuação da atividade de suinocultura deve englobar os *stakeholders* identificados, a fim de que promovam a satisfação de suas demandas a partir de estratégias socioambientais de acordo com os aspectos econômicos, ambientais e sociais. Para tanto, as seções que se seguem são propostas para nortear as possíveis soluções dos pontos vulneráveis identificados no manejo da atividade de suinocultura.

5.1.1 Retenção e prevenção dos vazamentos de resíduos líquidos das instalações das granjas

Foi identificado na seção 4.4.1 deste trabalho que uma das falhas nas instalações das granjas está no vazamento de resíduos líquidos das instalações, o que ocasiona a contaminação do solo e do lençol freático. As granjas de suínos devem adotar incrementos nas suas instalações com o objetivo de impedir essa fonte de contaminação pontual e difusa provocada no solo e lençol freático. Possíveis soluções serão apresentadas nas seções a seguir.

5.1.1.1 Contenção dos vazamentos de resíduos líquidos nas laterais dos galpões granjas e da composteira

Foi detectado nos trabalhos de campo que uma das causas dos vazamentos de resíduos líquidos das instalações está relacionada com o processo de limpeza e lavagem dos galpões onde os suínos são confinados. Portanto, na condução desse processo, ocasiona-se um volume composto de água com produtos de limpeza e dejetos. Os ralos instalados na parte interna dos galpões não suportam toda a vazão de tais resíduos. Desse modo, parte desses líquidos vaza pelas laterais dos galpões, o que provoca contaminação tanto do solo quanto do lençol freático.

Para a contenção da ocorrência desses vazamentos, sugere-se a construção de valas de alvenaria em volta dos galpões como receptoras destes resíduos líquidos, e, a partir dessas valas, devem ser instaladas canalizações com tubos PVC que levem esses efluentes diretamente aos biodigestores. Desta forma, o volume excessivo dos resíduos líquidos que vazam dos galpões no processo de limpeza e lavagem é contido por esse sistema, evitando assim o vazamento dos mesmos diretamente para o solo. Essa medida é válida também para a contenção dos vazamentos identificados em volta da composteira.

A adoção dessas contenções de vazamento dos efluentes em volta dos galpões e da composteira evita que as granjas contaminem o solo e o lençol freático na região onde estão instaladas. Assim, tal empreendimento contempla o que é determinado na licença de funcionamento da atividade de suinocultura acerca das suas exigências técnicas, para que cause menos impacto ambiental, conforme a Lei 8.544, regulamentada pelo Decreto 1.745/79 (SEMARH, 2006). Esse decreto alerta que todos os resíduos produzidos nas granjas deverão ter acondicionamentos e destinação finais adequados de maneira que proporcionem um maior controle da poluição ambiental.

5.1.1.2 Contenção de infiltrações de resíduos líquidos ocasionados nas superfícies onde os suínos são confinados

A ocorrência de vazamentos de resíduos líquidos das superfícies onde os suínos são confinados está relacionada ao tipo de construção civil das instalações, já que foi identificado nos trabalhos de campo que estas superfícies contém apenas concreto.

No intuito de proteger o solo e o lençol freático, mais especificamente onde há instalação dos galpões de suinocultura, sugere-se a aplicação de poliuréia sobre o piso onde os

animais estão instalados. Para fundamentar essa afirmação, é importante mencionar Couri e Deutsch (2011), os quais afirmam que na construção civil utiliza-se a nanotecnologia nos revestimentos, impermeabilizantes, argamassas poliméricas, adesivos e selantes, lubrificantes e no próprio concreto.

É relevante explicar que nanotecnologia é o estudo da manipulação da matéria em escala atômica e molecular, com a capacidade potencial de criação de materiais a partir de pequenas partículas. A palavra “nano” é originária do grego e significa anão. Nanômetro (nm) é uma unidade de medida que corresponde à bilionésima (10^{-9}) parte do metro. É tipicamente o tamanho de uma molécula. Para um melhor entendimento, os átomos têm dimensões de aproximadamente 0,1 a 0,4 nm, já um vírus tem de 10 a 100nm (KRUMMERNACKER; LEWIS, 1995).

Especificamente para a suinocultura, a nanotecnologia traz um imenso benefício ambiental, já que se utilizada no concreto, permite a redução da porosidade. Assim, nestes novos materiais se insere a poliuréia, que é um composto bicomponente, constituindo-se de uma nova substância a base de isocianatos e aminas, que interagem entre si e geram um novo material com propriedades únicas de alto desempenho e secagem extremamente rápida do piso (COURI; DEUTSCH, 2011).

A poliuréia é um impermeabilizante permanente, que resulta em uma membrana elastomérica, a qual pode ser seguramente utilizada na suinocultura já que é isenta de solventes e não agride o meio ambiente, o que proporciona a proteção das superfícies de maior desgaste, além de evitar a ocorrência de infiltração de dejetos no solo ocasionada pelas rachaduras na superfície das instalações, as quais, conforme relato dos entrevistados, muitas vezes são imperceptíveis ao longo do manejo da granja.

O material é aplicado por meio da técnica de “*hot spray*”, devido à altíssima velocidade da cura (COURI; DEUTSCH, 2011). Conforme pode ser analisado na Figura 31, a aplicação da poliuréia é feita diretamente na superfície por spray de alta pressão.

Figura 31 – Aplicação de poliuréia em pisos



Fonte: Custom Linings do Brasil (2014).

Com o objetivo de ilustrar outros segmentos que têm adotado o uso da aplicação da poliuréia em pisos para retenção de infiltração, têm-se como exemplo alguns postos de abastecimento de combustível e estacionamento de Shoppings onde as lojas são localizadas abaixo do estacionamento a céu aberto. É importante frisar o uso desse processo no caso dos postos de combustíveis, já que são empreendimentos vulneráveis às ocorrências de vazamentos dos seus produtos, os quais podem contaminar o lençol freático. Assim, com a utilização da poliuréia nas superfícies dos postos de combustíveis, propicia-se a vedação de infiltrações dos seus produtos inflamáveis no solo. Na Figura 32 apresentada a seguir, pode-se observar o acabamento final da superfície de um posto combustível após a aplicação da poliuréia.

Figura 32 – Resultado da aplicação de poliuréia em pisos de posto de combustível



Fonte: Custom Linings do Brasil (2014).

No caso da impermeabilização do piso, a aplicação da poliuréia deve ser realizada em três camadas de forma sequencial. Desse modo, o resultado é a formação de uma película de 2 mm de espessura. Uma camada é aplicada sobre a outra com uma diferença de tempo de 10 segundos. As camadas devem ser aplicadas em sentidos ortogonais entre si (COURI; DEUTSCH, 2011).

Como toda tecnologia adotada em um meio de produção, o uso da poliuréia não deixa de ser um investimento que gera custos para a sua aplicação, o qual deve ser levado em consideração pelos gestores dessa atividade. Por meio de entrevistas, com empresários que prestam este tipo de serviço (Apêndice H), foi possível fazer um levantamento quanto ao custo da aplicação da poliuréia, que é de R\$130,00 m². Assim, por meio da análise de documentos, foi constatado que um galpão de uma granja tem a medida de 13,6 metros de largura por 100 metros de comprimento, ou seja, 1.360 m². Desta forma, se o custo da aplicação da poliuréia é de R\$130,00 m², o investimento para a sua aplicação no piso de um galpão de uma granja de 1.360 m² totaliza R\$163.200,00. Por outro lado, o custo desse produto se torna razoável, se comparado ao custo de alguns modelos pick ups utilizadas para transporte de insumos que muitos proprietários de granjas adquirem, considerando-se a vida útil da poliuréia, que é de mais de 50 anos, segundo alguns entrevistados.

Foi fundamental investigar se há linhas de créditos bancários para que o suinocultor possa financiar tais investimentos. Assim, constatou que existe uma linha de crédito disponível no Banco do Brasil que pode ser liberada para esse fim, chamada Investimento

Inovagro. Pois essa verba é destinada para construção, adequação e manutenção de instalações para manejo de animais, inclusive contempla investimentos em pisos das instalações e projetos de conservação de solo e água. Foi esclarecido pelos entrevistados do Banco do Brasil que o solicitante da verba Inovagro tem um prazo de dez anos para pagar, incluindo dentro deste prazo até três anos de carência. Além disso, a taxa de juros do Inovagro é bem reduzida, sendo de 3,5% a.a., o que viabiliza muito aos produtores de suínos a realizar tais investimentos (Apêndice I).

Como a poliuréia é um produto importado dos Estados Unidos e a carga tributária brasileira para importação é alta, este estudo sugere a elaboração de políticas de incentivos fiscais que reduzam os custos dos impostos para generalização de seu uso pelas granjas. Segundo o entrevistado da empresa representante da poliuréia, com a redução dos impostos, o custo para a aplicação da poliuréia pode cair em até 40% (Apêndice H).

Contudo, a poliuréia traz benefícios econômicos para o suinocultor. Como já mencionado anteriormente neste estudo, ela é consistente e de alta durabilidade, com garantia de até 10 anos e segundo os entrevistados, o produto aplicado tem durabilidade de mais de 50 anos. Assim contribui para que o produtor deixe de contrair gastos com a manutenção do piso tradicional. Além disso, evita a proliferação de bactérias nos galpões, pois esse material não tem porosidade ou textura, sendo 100% lisa, o que previne a ocorrência de ferimentos nos cascos dos suínos, o que consequentemente reduz as despesas da granja com medicamentos. Além de tudo é um produto ecologicamente correto, pois não há na sua composição nenhum tipo de solvente (COURI & DEUTSCH, 2011).

5.1.2 Proposta para minimização da emissão do gás metano gerados nas granjas

Como já citado anteriormente neste trabalho, uma das grandes preocupações ambientais é voltada a emissão de gás metano, que lançada ao meio ambiente, tem alto poder poluidor.

A adoção da utilização de tecnologias que minimizem esse problema é uma das propostas do presente estudo. Assim, equipamentos como os biodigestores constituem uma alternativa para a solução desse problema. No entanto, uma das evidências nos trabalhos de campo foi a constatação de que há granjas do sistema de integração de suínos do Sudoeste de Goiás que ainda não possuem os equipamentos de biodigestores, o que provoca maiores impactos ambientais, já que o referido gás contribui muito para o efeito estufa.

Outro fator agravante é o fato da ocorrência de casos de vazamento do gás metano a partir dos biodigestores das granjas que já são contempladas com este equipamento. Dessa forma, este estudo propõe medidas para equacionar essas deficiências e assim diminuir os efeitos perversos dessas falhas.

5.1.2.1 Investimento na instalação dos equipamentos biodigestores

Conforme foi constatado nos trabalhos de campo apresentados na seção 4.4.2, das 203 granjas de suínos do Sudoeste de Goiás, apenas 125 são contempladas com o equipamento biodigestor. Portanto, 78 granjas desta região ainda não estão equipadas com este equipamento, ou seja, os dejetos produzidos nestas granjas estão sendo depositados nas lagoas de dejetos e expostos a céu aberto.

Desta forma, o processo de estabilização dos dejetos é realizado nas lagoas a céu aberto, o que propicia o aumento das emissões do gás metano, agravando o efeito estufa. Além disso, tal processo contribui para a emissão de voláteis emanados por excretos de suínos, o que aumenta o mau odor da granja e a procriação de moscas e vetores.

Neste aspecto, cabe resgatar a sugestão do autor Hoffman (1999), pontuado na revisão teórica, que exemplificou a criação da Agência de Proteção Ambiental (EPA) nos Estados Unidos em 1970, o que obrigou as empresas a fazerem investimentos no sentido de se adequarem à legislação ambiental. Assim, no intuito de sanar tais impactos ambientais e sociais, sugere-se que os órgãos competentes dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, tomem as providências cabíveis para que essas 78 granjas implantem os biodigestores.

Por outro lado, como toda tecnologia adotada na produção, a implantação dos biodigestores é considerada pelos seus gestores um investimento que gera altos custos. Foi declarado pelos entrevistados que o custo da instalação de biodigestores é de aproximadamente R\$170.000,00 para uma granja de 2.000 animais do sistema produtor de leite – SPL, então, conforme o parecer dos entrevistados, muitos proprietários dessas granjas não investiram neste sistema por considerar o preço desse investimento elevado.

Ao considerar-se essa variável, este estudo sugere também que no processo de adoção dessa política pública, a qual obriga o uso do equipamento do biodigestor, em contrapartida contemple também orientações que apontem a possibilidade de o produtor obter um melhor aproveitamento do gás metano gerado pelos biodigestores como fonte de geração de energia elétrica para as granjas. Como resultado, há um estímulo para os suinocultores uma vez que

estes terão o benefício da redução do custo operacional do empreendimento e consequentemente o retorno de tais investimentos.

Nos trabalhos de campos desse estudo, foi revelado pelos entrevistados que uma granja SPL de 2.000 animais necessita de dois geradores para atender a imensa demanda de energia da granja. É importante mencionar que a atividade consome energia elétrica durante 24 horas, tanto para funcionamento dos motores que levam ração para os animais, quanto para girar os ventiladores e nebulizadores que climatizam esses galpões, além de necessitar manter o funcionamento da maternidade que necessita de iluminação em tempo integral para a realização dos partos. Além disso, há outros equipamentos do estabelecimento que exigem energia durante 24 horas por dia. Nesse sentido, justifica-se a necessidade de uma granja do padrão apresentado, instalar dois geradores de energia, pois um deles ficaria como reserva para substituição do outro em situações de defeito ou mesmo na própria manutenção de um deles.

Desse modo, foi realizado o levantamento do custo para a instalação de dois geradores de energia para o aproveitamento do gás metano gerado pelos biodigestores. Segundo os entrevistados o custo destes geradores é de R\$250.000,00. Sendo assim, o custo total do investimento nos biodigestores e geradores de energia ($R\$170.000,00 + R\$250.000,00$) totaliza um valor estimado em R\$420.000,00.

Por meio das entrevistas aplicadas aos proprietários e gestores das granjas e também através da análise de documentos dessas organizações, foi constatado que a despesa mensal de energia elétrica para o funcionamento de uma granja de 2.000 animais do SPL é em média de R\$10.200,00. Assim, fica evidenciado que tais investimentos são viáveis para o suinocultor. Pois ao considerar-se a economia mensal da despesa com energia elétrica a partir da instalação e funcionamento dos biodigestores e dos geradores de energia, a granja levaria um prazo máximo de 42 meses para o retorno dos R\$420.000,00 investidos na instalação desses sistemas. Desse modo, o suinocultor obtém muitas vantagens na adoção da proposta apresentada, pois a partir do pleno funcionamento dos biodigestores e geradores de energia, ele terá o benefício da economia de despesa com energia elétrica, diminuindo os custos operacionais da granja a partir do primeiro mês da instalação desses sistemas.

Por outro lado, foi fundamental investigar se há linhas de créditos bancários para que o suinocultor possa financiar tais investimentos. Foi constatado que existe uma linha de crédito disponível no Banco do Brasil que pode ser liberada para esse fim, chamada FCO - Fundo Constitucional do Centro-Oeste. Foi esclarecido pelos entrevistados do Banco do Brasil que o FCO Rural Agropecuário oferece ao solicitante da verba um prazo de 12 anos para o

pagamento do empréstimo, incluindo dentro deste prazo até três anos de carência, cuja taxa de juros é de 8,25% a.a. (Apêndice I).

Ainda com relação a investimentos financeiros, é fundamental explicar acerca dos créditos de carbono. Para tanto foi relatado pelos entrevistados das granjas e da empresa APC, que esse menor poder poluente da queima do metano transformado em gás carbônico realizado pelos biodigestores deixa de poluir 21 vezes em relação ao gás carbônico, então cria-se um crédito de carbono, já que na atmosfera deixa-se de lançar o gás metano. Países que têm uma meta maior a ser cumprida em relação à redução da emissão dos gases de efeito estufa, necessitam adquirir cotas de créditos realizadas em outros países, o que alimenta um mercado de créditos ambientais. Este crédito de carbono é vendido em bolsa de valores, e o suinocultor pode aumentar a renda do seu empreendimento através da venda desses créditos.

A redução na emissão dos gases estufa através do projeto de implantação dos biodigestores nas granjas de suínos é uma evidência que essa proposta contempla o que é recomendado no Protocolo de Kyoto, conforme reportado na revisão de teoria deste estudo, que estabelece a redução na emissão dos gases estufa, que são atribuídos como causadores do aquecimento global (ELKINGTON, 1998).

Além disso, o dióxido de carbono produzido neste processo pode ser utilizado para o cultivo de microalgas, as quais geram importante retorno econômico dado a sua ampla utilização nas indústrias de biocombustíveis, de cosméticos, farmacêutica e alimentícia (DARZINS; PIENKOS; EDYE, 2011).

Conclui-se, que a proposta apresentada dos órgãos competentes do governo juntamente com o Ministério Público de obrigar as 78 granjas a investir na implantação dos biodigestores e orientar a instalação dos geradores de energia para o aproveitamento dos gases produzidos neste sistema, favorecerá a viabilidade da redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa, e também na redução na emissão de voláteis emanados dos excretos desses animais no ar, diminuindo o odor e a procriação de moscas provocada por esse sistema de produção.

5.1.2.2 Ferramentas para o manejo dos biodigestores

O avanço tecnológico para preservação ambiental, economia de energia e até mesmo geração de receitas proporcionadas pelo biodigestor nas granjas de suínos representa um sinal de que tecnologia, desenvolvimento econômico e sustentabilidade podem coexistir em equilíbrio. No entanto, como qualquer outro sistema tecnológico, este pode estar sujeito a

desgastes e conforme foi pontuado nas análises de evidência, notou-se a ocorrência de vazamento de gás metano dos biodigestores das granjas investigadas. Essa vulnerabilidade também causa a poluição do ar através desse gás gerado no equipamento, o que piora as condições ambientais.

Além disso, foram detectados casos de erosões em volta dos biodigestores de uma das granjas investigadas, as quais foram causadas pelas chuvas. Assim, na ocorrência de frequentes de chuvas fortes, esses biodigestores estarão vulneráveis em relação ao rompimento das suas bases. Nesses casos, este estudo propõe que os gestores das granjas utilizem um manual de check-list como ferramenta para avaliação das condições do fator de segurança dos biodigestores. Este check-list servirá como guia para que os funcionários responsáveis chequem semanalmente estes equipamentos no sentido de identificar possíveis falhas no sistema.

Sendo assim, sugere-se que este manual de check-list contenha os seguintes questionamentos para o levantamento de informações, apresentado a seguir no Quadro 3.

Quadro 03 - Roteiro para avaliar o fator de segurança dos equipamentos biodigestores

Fator de segurança dos biodigestores	SIM	NÃO	NA*	OBSERVAÇÃO
Localização, isolamento e portaria.				
Os biodigestores estão situados em local com reduzida movimentação de veículos, pessoas e animais?				
Os biodigestores estão providos de cerca de segurança em volta de toda a sua estrutura, com um afastamento mínimo de 5m, para evitar a entrada de animais domésticos ou selvagens?				
Avisos de restrição à entrada de pessoas não pertencentes ao quadro de funcionários nas instalações dos biodigestores estão adequadamente disponibilizados?				
São feitos registros de acesso de pessoas no interior da cerca de segurança onde os biodigestores estão instalados?				
A cerca e o portão de segurança apresentam bom estado de conservação e manutenção para propiciar a correta proteção dos biodigestores?				
Cuidados gerais com a estrutura dos biodigestores				
Toda a lona de PVC dos biodigestores que são infláveis se apresenta intacta, sem perfuração e segura em toda a sua estrutura?				
Os biodigestores apresentam vedação adequada em suas bordas que estão em contato com o chão, de modo a prevenir fissuras que podem se transformar em erosões?				
Foram sanadas as fissuras encontradas?				

Há pequenas erosões causadas pelas chuvas em volta dos biodigestores?				
Foi realizada a contenção das erosões encontradas?				
Limpeza				
As caixas de concreto dos biodigestores que recebem os dejetos vindos das instalações onde os suínos são confinados apresentam seguras para facilitar a limpeza e evitar o entupimento?				
A área da cerca de segurança onde os biodigestores estão instalados está sempre capinada e sem a existência de matagal?				
Vazamento de dejetos				
Ocorreu algum vazamento de dejetos a partir de alguma parte da estrutura dos biodigestores?				
Foram identificadas as causas dos vazamentos encontrados?				
Foram sanados os vazamentos de dejetos encontrados?				
Foram sanadas as causas que provocaram tais vazamentos de dejetos?				
Vazamento de metano				
A cerca e o portão de segurança apresentam muita corrosão que é provocada pelo vazamento de gás metano?				
Há vazamento do gás metano nos biodigestores?				
Foram identificadas as causas dos vazamentos encontrados?				
Foram realizadas as vedações dos vazamentos encontrados?				
Foram sanadas as causas que provocaram tais vazamentos de metano?				
Instalação elétrica dos biodigestores				
A instalação elétrica está em bom estado de conservação?				
A instalação elétrica está com o registro de manutenção periódica de técnico especializado?				
Instalação hidráulica dos biodigestores				
O sistema hidráulico está dimensionado para atender com segurança a qualidade do funcionamento do equipamento?				
O sistema de calibragem dos biodigestores que dispara o gás metano para ser queimado apresenta normalidade de funcionamento?				
O sistema hidráulico e o de calibragem dos biodigestores estão aferidos pela assistência técnica dentro do prazo de manutenção?				

*NA = Não se aplica

Fonte: produzido pelo autor.

Vale ressaltar a necessidade de um processo de treinamento para os funcionários responsáveis por essa área, antes mesmo que a tarefa do check-list seja delegada aos mesmos.

Esse treinamento seria realizado por profissionais especializados na manutenção dos biodigestores. É fundamental que a granja ofereça treinamentos necessários aos funcionários para atender aos objetivos e às metas ambientais estabelecidas pela organização.

5.1.2.3 Manejo da fertirrigação dos dejetos armazenados nos biodigestores

Os dejetos ficam cerca de vinte a trinta dias armazenados nos biodigestores para serem estabilizados, e quando ele sai do biodigestor é transferido para as lagoas com manta impermeabilizante de PVC. Assim, esses dejetos armazenados nas lagoas podem ser aproveitados como fertilizantes orgânicos, o que reduz o custo para a produção de grãos e pastagem e ao mesmo tempo eliminando seu poder poluente.

A taxa de aplicação dos dejetos no solo, a qual não deverá ultrapassar os 180 m³/ha/ano, para tanto o produtor integrado deve ter no mínimo 200 hectares de terra para a aplicação dos dejetos de suínos, obedecendo às distâncias de 200 metros para córregos, rios a jusante de minas e nascentes, 100 metros para reservas legais e 400 metros para a montante de minas e nascentes (SEMARH, 2006).

Portanto, este estudo sugere que antes da aplicação dos mesmos, deve-se obter informações de três pontos básicos: amostra/análise de solo, o tipo de cultura a ser plantado e a análise dos dejetos. Através de tal análise é possível fazer uma adubação adequada, de acordo com as necessidades do solo e da cultura. É de suma importância o monitoramento das áreas que recebem resíduos da suinocultura, com a realização de pesquisas relacionadas à contaminação do solo e lençóis freáticos, para a avaliação do resultado da atividade, a qual visa identificar os impactos positivos e criar estratégias para minimizar os impactos negativos (BACKUS; VAGENBERGS; VERDOES, 1998).

5.1.3 Manejo do sistema de compostagem

Foi reportada na revisão teórica deste trabalho, na seção 2.3.3, que é uma exigência técnica da licença de funcionamento das granjas de suíno expedida pela SEMARH, que os resíduos sólidos e semi-sólidos gerados na granja deverão ter acondicionamento e destino final adequados. Desse modo, a licença aponta que os animais mortos no processo de criação em confinamento na granja, devem ter a sua disposição em um local apropriado, prática esta que não cause agressões ao ambiente.

No entanto, nos trabalhos de campo realizados nesta pesquisa, identificou-se uma vulnerabilidade no manejo deste processo, falha esta apresentada na seção 4.4.3 deste trabalho. Foi evidenciada a exposição de carcaças de suínos, pela falta da cobertura total e uniforme desses resíduos com a palha de arroz ou serragem.

É importante ressaltar que, por meio da análise de documentos da granja, foi identificada a existência de um manual que contempla o manejo correto da composteira. Esse manual, denominado Plano de Controle Ambiental, foi desenvolvido pela empresa APC, à qual o suinocultor é integrado (PCA, 2003). Foi relatado pelos entrevistados que todas as granjas têm esse material disponível na granja. O conteúdo do manual de manejo da composteira teve como base para o seu desenvolvimento as exigências técnicas da Licença de Funcionamento da atividade de suinocultura emitida pela SEMARH. Portanto, o que se evidenciou nos trabalhos de campo é que tais procedimentos de manejo contemplados no manual da composteira não estão sendo realizados na prática.

Sendo assim, este trabalho propõe algumas sugestões que viabilizem a eficácia do manejo adequado da composteira. Tais sugestões foram construídas a partir do referido manual do manejo da composteira feito pela APC, portanto o autor desta pesquisa realizou incrementos nas etapas do manual para que o mesmo seja adotado com eficácia na prática. Os incrementos estão especificamente relacionados a treinamentos e comprometimento dos funcionários responsáveis pelas operações destes serviços, além disso, incluem também o processo de fiscalização diária do supervisor da granja na conferência do manejo adequado da composteira.

A seguir são apresentadas as etapas para os procedimentos ambientalmente adequados da composteira (PCA, 2003).

1º - Colocam-se 30 cm de casca de arroz ou serragem de madeira no chão, após isto, colocam-se as carcaças (animais mortos);

2º - As carcaças devem ser esquatejadas, em partes pequenas. As mesmas não devem estar em contato com as paredes. Deve-se, portanto, colocar cerca de 15cm do mesmo material utilizado como forração, o que evita o contato destas carcaças com as paredes;

3º- Após a disposição das carcaças, deve-se colocar sobre as mesmas, uma camada com a mesma espessura de casca de arroz ou de serragem de madeira de tal maneira que esses resíduos não fiquem expostos a céu aberto. As camadas de animais mortos não devem encostar-se ao chão e paredes da composteira, e não podem ficar descobertos nas células, com o objetivo de acelerar e uniformizar a decomposição e evitar a procriação de moscas e mau cheiro;

4º - Após o terceiro processo, deve-se molhar a camada superior, deixando-a umedecida;

5º - Verifica-se diariamente se não há resíduos descobertos nas células da composteira. Caso há a identificação, realizar novamente a cobertura com a palha de arroz ou serragem de madeira nos locais que houver tal situação;

6º - Determina-se um supervisor de área da granja para realizar a averiguação diária da composteira, para a identificação e solução das possíveis falhas;

7º - Realização de frequentes treinamentos para o manejo adequado das operações de serviços da composteira.

Ao encaminhar as carcaças à composteira no final do dia, deve-se seguir os procedimentos apresentados, tomando-se por base a repetição de todos os processos citados. O período médio para a decomposição é de 90 dias, que varia conforme o tamanho dos animais, podendo este chegar até 120 dias. Este material, após a decomposição, pode ser reutilizado como adubo orgânico em culturas anuais, frutíferas de alto porte ou destinados às áreas florestais.

Conclui-se que, com a utilização correta do sistema de compostagem, a granja atenderá aos parâmetros exigidos pela legislação ambiental conforme apontado na revisão teórica, o que não só evita a procriação de moscas, as quais são veículos transmissores de doenças para ser humano, reduz a emissão de gases na atmosfera do processo de decomposição desses animais, além de minimizar o mau cheiro. Para tanto, a granja evitará os transtornos ao meio ambiente e/ou a terceiros, fora da área de sua propriedade ou dentro dela.

5.1.4 Sugestão para o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas granjas

Na seção 4.4.5, este trabalho mostrou a existência de lixão a céu aberto nas granjas, onde são lançados os resíduos sólidos gerados do processo de produção da granja e também todo o lixo doméstico gerado nas dependências do empreendimento e nas residências dos funcionários que moram na granja. Os resíduos sólidos encontrados neste lixão apresentam riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme a classificação da NBR 10004 (ABNT, 2004).

Além dos riscos dos impactos ambientais e sociais, os resíduos sólidos gerados na granja podem também representar perda econômica e de material para o negócio, pois a questão da perda material está relacionada ao desperdício de insumos. Já quanto às perdas relacionadas à questão financeira, são relacionadas à parte não usada de material, que reflete

no consumo do recurso na sua aquisição. Então, este resíduo, pode ser vendida para empresas de reciclagem e recuperação, o que proporciona receita para a granja. Sendo assim, a granja poderá gerenciar seus resíduos de forma tal a tornar o empreendimento menos poluente e mais lucrativo.

Neste sentido, este estudo sugere subsídios para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nas granjas, apresentando alternativas para armazenar, reciclar e ou dar o destino final adequado a esses resíduos com o objetivo de minimizar os impactos à saúde pública e ao meio ambiente. As sugestões que serão abordadas a seguir têm como base o processo de classificação dos resíduos sólidos apontadas na NBR 10004 (ABNT, 2004) que foi pontuado no levantamento teórico deste trabalho.

É importante a separação dos resíduos gerados na granja conforme normas da NBR 10004, que definem e classificam os resíduos, bem como a adoção de técnicas de compostagem para converter o lixo orgânico em adubo. Para tanto, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nas granjas deve iniciar-se a partir da sua coleta seletiva. Para isso é necessária a instalação de lixeiras de coleta seletiva identificadas em cada galpão onde os suínos são confinados e também em todas as dependências da granja. Essas lixeiras devem estar com as seguintes identificações:

- Resíduos orgânicos (todo resíduo de origem vegetal ou animal: restos de alimentos, carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos, ossos, papel higiênico, guardanapos e outros com a referida característica);
- Resíduos perigosos (frascos de produtos veterinários, frascos de pesticidas e de produtos de limpeza, pilhas, lâmpadas, pipetas de inseminação, seringas, instrumentos descartáveis dos processos cirúrgicos e outros resíduos perigosos);
- Plástico;
- Vidro;
- Metal;
- Papel e papelão.

Posteriormente à coleta seletiva realizada através das lixeiras instaladas em todas as dependências da granja, propõe-se que esses resíduos sejam transportados até o seu destino final na granja. Para isso, sugere-se a aquisição de caçambas para o destino adequado de cada tipos desses resíduos sólidos.

Quanto aos resíduos orgânicos, os funcionários encarregados pelo processo podem encaminhar o mesmo para a própria composteira da suinocultura. Desta forma, esse material é transformado em adubo orgânico pelo processo decomposição e a granja poderá aproveitar

esse material para adubação das suas próprias plantações ou mesmo vendê-los para empresas de viveiros ou produtores agrícolas.

No caso dos resíduos perigosos, estes requerem cuidados especiais quanto à coleta, acondicionamento, transporte e destino final, pois apresentam expressiva periculosidade, real ou potencial, tanto à saúde humana quanto aos organismos vivos, e se caracterizam pela sua letalidade, não decomposição e pelos efeitos acumulativos adversos.

Então, todo esse material perigoso deve ser disposto em caçamba identificada e com tampa. Assim, a granja poderá vender ou doar aqueles resíduos que são objeto de matéria-prima para empresas de reciclagem e recuperação. Por outro lado, aqueles que não têm nenhum tipo de reaproveitamento devem ser incinerados.

O destino dos outros resíduos separados nas dependências da granja como o plástico, vidro, metal, papel e papelão devem também ser dispostos separadamente em caçambas identificadas. Em seguida, a granja pode transformar esses resíduos em produtos, vendendo-os também para empresas de reciclagem e recuperação. Com isso há incremento de receita, aumento da eco-eficiência e a sustentabilidade do negócio. Assim, a receita gerada por meio deste procedimento pode fornecer investimento na educação ambiental dos funcionários, obtendo então desempenho social e aumento da sustentabilidade do empreendimento.

Em suma, este estudo propõe as seguintes estratégias para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos gerados na granja:

- Transformar os resíduos em insumos: destinar os resíduos orgânicos de uma maneira que os decompõem em novos insumos, como o uso da compostagem que transforma o resíduo em adubo orgânico;

- Transformar os resíduos em produtos: as granjas podem separar o resíduo através da coleta seletiva. Desse modo, o processo transforma o elemento poluidor em produtos que podem ser vendidos ou doados para empresas de reciclagem e recuperação.

Para o êxito de todo esse processo é fundamental oferecer aos funcionários responsáveis pela separação dos resíduos frequentes treinamentos. Além disso, é preciso oferecer a essas pessoas equipamentos de segurança para que as protejam da periculosidade e insalubridade desses materiais.

Todas essas sugestões descritas visam eliminar os lixões existentes nas granjas e reduzir os impactos ambientais causados por esses resíduos, pois esses são agentes causadores da poluição meio ambiente e à saúde pública. Desta forma, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nas granjas direcionam tais empreendimentos para o caminho da

sustentabilidade, o que torna o negócio menos poluente, com menos risco à saúde pública e mais lucrativo.

5.1.5 Solução para o sistema de saneamento básico nas granjas

Nos trabalhos de campo foram evidenciadas várias situações de contaminação do lençol freático por meio das instalações das granjas e pelo manejo inadequado do sistema. Para tanto, as granjas são abastecidas por essas águas por meio dos poços artesianos e não recebem nenhum tipo de tratamento para o consumo, o que deixa os consumidores dessas águas vulneráveis a contaminação e consequentemente a serem vítimas de doenças. Porém, o mais impactante foi constatar que os próprios funcionários das granjas juntamente com as suas famílias que residem no empreendimento utilizam dessas águas para beber e preparar alimentos.

Foi reportada no levantamento bibliográfico deste estudo uma pesquisa realizada acerca da avaliação do impacto ambiental de diferentes modos de produção de suínos para sete grupos de *stakeholders* em Bretagne na França, uma região de produção intensiva de suínos. Todos os grupos de *stakeholders* afirmaram que a água vem em primeiro lugar no que diz respeito à responsabilidade ambiental desta atividade (JEAN; HAYO; VAN; 2003).

Em dezembro de 2011, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 2.914, que no seu Artigo. 1º dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

É importante citar que na Licença de Funcionamento, determina que no processo de operação das granjas e o controle da poluição deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar a eficiência e contemplar também o funcionamento e as atividades do empreendimento, já que não poderão causar transtornos ao meio ambiente e/ou a terceiros, fora da área de sua propriedade ou dentro dela (SEMARH, 2006).

Constatou-se assim que as atividades das granjas estão contrárias ao que é determinado por lei, tanto no âmbito ambiental a respeito da poluição e transtornos provocados ao meio ambiente e/ou a terceiros, como também referentes ao Ministério da Saúde acerca do controle da qualidade da água para consumo humano.

É importante ressaltar que o artigo 4º da Portaria 2.914, determina que toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água. Por outro lado, o artigo 13 da mesma Portaria, aponta as competências ao

responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano. Sendo assim, os empreendedores da suinocultura são os responsáveis pelo abastecimento de água para o consumo da população de pessoas das granjas, devendo esses indivíduos então adotar as normas de abastecimento de águas para estes conforme é determinado por lei.

Por outro lado, uma melhor fiscalização dos órgãos competentes poderia resolver essa situação, o que poderia equacionar muitos dos problemas apresentados. Portanto, conforme já foi apresentado na seção 4.4.3 sobre a ineficácia das operações de fiscalização exercida pela Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde, tal fiscalização ineficaz não contribui para a solução do problema do saneamento básico nas granjas por meio desta alternativa.

Neste sentido, propõe-se para os empreendedores da suinocultura um plano de competência que garanta a qualidade das águas distribuídas às pessoas que se servem delas nas granjas. Parte da proposta foi extraída da Portaria 2.914 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011) e adaptado para as granjas, a qual será apresentada a seguir.

- Exercer o controle da qualidade da água extraída dos poços artesianos;
- Identificar de perigos, avaliar e caracterizar riscos para identificar e compreender como os perigos podem ocorrer na contaminação das águas subterrâneas;
- Implantar o projeto de biodigestores para o destino sustentável do esgoto gerado nas residências e instalações das granjas. Tal implantação eliminará o uso das fossas e proporcionará maior proteção para o lençol freático;
- Eliminar os lixões existentes nas granjas e adotar técnicas de compostagem para o destino adequado do lixo produzido nas granjas e pelos moradores desta;
- Fazer monitoramento operacional de todas as instalações das granjas onde os animais são confinados para se obter medidas de controle em relação a vazamento e infiltração de resíduos líquidos;
- Fazer Monitoramento operacional na composteira, biodigestores e lagoas de dejetos com objetivo identificar e prevenir possíveis vazamentos de efluentes em tais sistemas;
- Utilizar os dejetos como fertilizante em concentrações não perniciosas ao ambiente (BACKUS *et al.*,1998);
- Desenvolver programas de apoio aos funcionários das granjas: treinamento de pessoal, procedimentos operacionais e das ações de preventivas de contaminação do lençol freático;
- Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;

- Manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) conforme Artigo 34 da Portaria 2.914 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011);

- Instalação de bombas dosadoras para enviar cloro para os reservatórios na dosagem adequada;

- Análises laboratoriais da água periodicamente, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas de abastecimento da granja, para avaliar a qualidade da água e verificar se a água fornecida à população de pessoas da granja é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição;

- Manter e controlar a qualidade da água extraída e distribuída para as pessoas que são usuárias dela na granja.

Para concluir, é fundamental que os empreendedores das granjas adotem tais medidas sugeridas conforme é determinado nos incisos I e II do Artigo 5 da Portaria 2.914, os quais apontam que a água para consumo humano deve ser potável, já que é destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, ou seja, de forma que não ofereça riscos à saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Neste foco, as granjas de suinocultura colocam em prática a sua responsabilidade ambiental e social, além de atender as demandas dos *stakeholders*, especialmente neste caso, todas as pessoas que consomem dessas águas nas granjas.

5.1.6 Realização de treinamento para os funcionários das granjas acerca da educação ambiental

Foi evidenciado nos trabalhos de campo, que muitos impactos oriundos da atividade da suinocultura são causados pela falta de informação dos funcionários acerca dos cuidados ambientais que devem ter em relação às operações de serviços desta atividade. Além disso, foi verificado também que os treinamentos ministrados aos funcionários das granjas são geralmente direcionados apenas ao manejo da criação e produtividade dos suínos.

Sendo assim, para que as soluções apontadas nas seções anteriores tenham êxito na sua prática, este estudo propõe que os gestores da suinocultura adotem o processo de treinamento aos funcionários, cujas tarefas possam criar impactos significativos em favor da preservação do meio ambiente, sendo esse treinamento relativo à educação ambiental no manejo adequado na produção de suínos.

No levantamento bibliográfico deste estudo foi apresentada uma pesquisa realizada no norte do Vietnã, a qual evidenciou que as causas do impacto negativo da atividade da suinocultura sobre o meio ambiente estão relacionadas ao manejo inadequado praticado por aqueles que exercem essa função. Foi constatado na mesma pesquisa que os produtores entrevistados tinham pouca ou nenhuma experiência ou informação em lidar com dejetos, compostagem ou redução impacto ambiental da atividade (T.K.V. Vu; TRAN; DANG, 2007).

Além disso, foi afirmado no capítulo do levantamento teórico por Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) que o fracasso da implantação de uma estratégia é por definição o fracasso da sua formulação. Sendo assim, este modelo contempla na sua formulação a realização do processo de treinamento acerca dos cuidados ambientais para todas as pessoas que estão envolvidas com o processo produtivo da granja.

Belli Filho *et al.*, (2001), defendem a ideia de que a organização deve desenvolver treinamentos necessários para os funcionários acerca da educação ambiental de forma contínua. Sendo assim, a realização destes treinamentos e a atualização dos funcionários que trabalham nas granjas e lidam diretamente com a questão ambiental é primordial para o desempenho das atividades relativas ao manejo correto do sistema de produção para o alcance da minimização dos impactos ambientais provocados pela suinocultura.

No entanto, é importante considerar que este treinamento precisa ser inserido em todos os setores da granja, além disso, deve-se adotar o comprometimento da alta direção na checagem de tais processos, conforme é apresentado na NBR 14001 (ABNT, 2004). No levantamento de teoria deste trabalho, é ressaltado que o êxito da política ambiental está baseado no compromisso de todos os membros da empresa o que assim torna a gestão ambiental algo mais elaborado (TACHIZAWA, 2002).

Para isso, a gestão da granja deve oferecer treinamentos necessários aos funcionários para atender os objetivos e as metas ambientais estabelecidas pela organização (KOTLER, 2011). Neste sentido, todo o pessoal cujas tarefas possam criar impactos significativos sobre o meio ambiente deverá receber um procedimento de conscientização e competência apropriada, sejam eles funcionários ou subcontratados (ABNT, 2004). Além disso, é fundamental estender o treinamento aos prestadores de serviços (VITERBO, 1998).

A importância da padronização do processo de treinamento em todos os setores da organização é outro aspecto recomendado na revisão teórica deste estudo (KOTLER, 2011). A empresa deve ter o cuidado de aprimorar e garantir a equivalência dos treinamentos de maneira uniforme a todos os funcionários, e uma forma de alcançar esta uniformidade é aumentar a frequência dos treinamentos. No entanto, mais importante do que o investimento

em treinamento acerca do processo de educação ambiental, é a sua frequência, já que a consistência nos treinamentos é essencial para ajudar os funcionários das granjas a entenderem seus papéis na preservação do meio ambiente, e estes últimos por sua vez, ao internalizar acerca de seu papel na atividade, tendem a reduzir o desgaste da natureza.

Os gestores das granjas devem estar atentos a não limitar seus treinamentos apenas no dia em que o funcionário é admitido na empresa ou em um dia por ano. Assim, as informações acerca das questões ambientais estarão fadadas ao esquecimento caso tais treinamentos não sejam ministrados dentro de um menor espaço de tempo. Portanto, é fundamental que os gestores realizem periodicamente o levantamento das necessidades de treinamentos e os ofereçam aos funcionários das granjas conforme as necessidades identificadas, para que assim esses atores correspondam de forma prática aos objetivos apontados em um modelo de criação de suíno mais sustentável.

Para maior eficácia do treinamento acerca da educação ambiental no enfoque da suinocultura, o mesmo não deve ficar limitado apenas nas granjas. Portanto, este estudo sugere que esse treinamento deverá abranger a rede de relações das granjas dentro de seu campo de atuação. Assim, faz-se necessária a cooperação institucional dos integrantes da cadeia produtiva da suinocultura, tendo o governo como regulador e fiscalizador dos processos de treinamento desta atividade.

5.1.7 Proposta para a redução da alta rotatividade dos funcionários das granjas

Manter o funcionário no trabalho é uma estratégia que contribui grandemente para a eficácia do modelo de criação de suíno mais sustentável, já que altos índices de rotatividade de funcionários impossibilitam a consistência da gestão ambiental.

Portanto, é necessário que as granjas adotem medidas para reduzir a alta rotatividade, a qual gera perturbações ao serviço durante o tempo que um cargo fica vago devidos às lacunas, em termos de conhecimento e experiência, deixadas pelo ex-funcionário. A alta rotatividade gera também muitos custos para empresa, tais como recrutamento, seleção, contratação, treinamento dos novos funcionários, além de causar atrasos nas atividades diárias da organização, o que impede o desenvolvimento e a consistência da educação ambiental nas granjas, finalmente resultando em mais impactos na natureza.

Nesse sentido este estudo propõe subsídios para o gerenciamento dos funcionários da granja de maneira que promova a redução da rotatividade e conseqüentemente proporcionará a consistência dos serviços em relação aos cuidados ambientais da atividade. Dentro desse

raciocínio é importante mencionar que, segundo Lau (2000), é preciso oferecer aos funcionários qualidade no ambiente interno da empresa para que esta retenha os bons funcionários, dando motivos para que permaneçam nessas organizações, motivados, produtivos e comprometidos com gestão do empreendimento. Para tanto, qualidade no ambiente interno da empresa inclui satisfação, segurança no trabalho, salários, benefícios e oportunidades para progredir na vida profissional.

Sugere-se também que essas empresas ofereçam benefícios para que se mantenha um melhor equilíbrio entre trabalho e vida pessoal dos funcionários das granjas. Para isso, é preciso oferecer oportunidades para o desenvolvimento e crescimento profissional, cultivar um relacionamento com os funcionários como parceiros, dar-lhes voz participativa, provê-los com informação e *feedback*, recompensá-los de acordo com sua performance por meio de bons salários e benefícios, para que se formem líderes dentro de uma gestão participativa, além de aumentar as possibilidades de os funcionários se manterem por um período de tempo maior na organização.

5.1.8 Fases da adoção do modelo sustentável de criação de suíno

Embora as sugestões apresentadas viabilizem uma melhor relação entre essas empresas e o meio ambiente, o que conseqüentemente gera o bem social e até mesmo o econômico para a própria granja, poderá haver resistência cultural dos proprietários das granjas e principalmente pelos gestores e funcionários que estão diretamente ligados ao processo operacional da atividade. Isso acontece porque qualquer organização é como um organismo biológico (MORGAN, 2010). A organização tende a rejeitar qualquer coisa nova e desconhecida, semelhantemente ao sistema imunológico do corpo ao rejeitar um órgão transplantado.

Na teoria, a organização, ou seja, a granja de suíno apreciará o valor das sugestões apresentadas, mas sua cultura pode causar dificuldades para colocar em ação tais propostas. Desse modo, é fundamental que os sócios-proprietários e gestores desse empreendimento assegurem a adoção das sugestões apresentadas, levando em consideração que são passos adequados que levam a minimização dos impactos ambientais causados por essa atividade. Assim, é imprescindível a disciplina em relação à responsabilidade ambiental e social para impedir a rejeição das pessoas envolvidas e garantir o êxito de tais propostas. Para tanto, uma avaliação de maturidade das sugestões a serem aplicadas nas granjas envolverá planejamento e acompanhamento cuidadosos nas fases da adoção do modelo de criação de suíno mais

sustentável. Dessa forma, é necessário que os sócios proprietários e gestores das granjas se certifiquem da existência de um claro consenso na organização quanto às razões dos procedimentos que estão sendo realizados, então, é neste sentido que as habilidades em comunicação se fazem necessária.

É fundamental esclarecer para os *stakeholders* internos da granja de suínos a importância da implantação de tais propostas para o alcance do equilíbrio entre as variáveis ambiental, social e econômica no exercício desta atividade. Neste sentido, é imprescindível que a resistência deve ser desarmada, o que favorecerá a adesão desses *stakeholders* e evitará problemas que possam desviar o êxito da implantação das propostas apresentadas.

Kerzner (2006) afirma que a maturidade em gestão de projetos é o desenvolvimento de sistemas e processos que são por natureza repetitiva e garantem uma alta probabilidade de que cada um deles seja um sucesso. Assim, será apresentado a seguir no Quadro 4 um guia que foi definido em cinco etapas para a adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável no ponto de vista ambiental.

Quadro 4 – Guia das etapas da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável

Desenvolvimento da Ideia da Política Ambiental	Planejamento	Implantação e Desenvolvimento	Entrega e Verificação Corretiva	Maturidade e Melhoria Contínua
Reconhecer a necessidade da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável.	Identificar os pontos vulneráveis da atividade e o que precisa ser realizado no processo produtivo para a minimização dos seus impactos ambientais.	Iniciar as etapas de implantação do modelo de criação de suíno mais sustentável.	Verificar se todas as etapas anteriores deste guia foram aplicadas adequadamente.	Controlar de forma gerencial todas as etapas do modelo de criação de suíno mais sustentável e realização de reuniões periódicas acerca dos cuidados ambientais.
Reconhecer os benefícios ambientais, sociais e econômicos na adoção do modelo.	Estabelecer metas e definir cronograma para a aplicação do modelo de criação de suíno mais sustentável.	Realizar os investimentos necessários nas instalações da granja para a aplicação do modelo.	Verificar e fazer a manutenção preventiva do funcionamento de todas as instalações da granja.	Controlar o desempenho de toda equipe e levantamento da necessidade de treinamento.
Obter o apoio visível dos sócios proprietários e diretores referente a mudar a maneira de conduzir o empreendimento e dos investimentos necessário para adoção do modelo.	Estabelecer orçamento e levantamento de fontes de recursos financeiros (própria ou por meio de linhas de créditos bancários) para a aplicação do modelo.	Proporcionar treinamento e conscientização aos gerentes de área e funcionários acerca da educação ambiental.	Desenvolver frequentes treinamentos para equipe acerca da educação ambiental. Incentivo a melhoria da comunicação entre a equipe acerca dos cuidados ambientais.	Colocar os interesses dos <i>stakeholders</i> que podem ser afetados pela atividade acima dos interesses da atividade.
Obter o comprometimento dos gerentes de área e funcionários para adoção do modelo	Definir os agentes participantes das etapas da aplicação do modelo e delegar os seus papéis no processo.	Acompanhar as etapas de implantação do modelo de criação de suíno mais sustentável.	Acompanhar frequentemente de todas as propostas do modelo de criação de suíno mais sustentável.	Melhorar continuamente as etapas da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável.

Fonte: Modelo ISO 14001 (ABNT, 2004) e Kerzner (2006), adaptado pelo autor.

O objetivo da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável é auxiliar o suinocultor na implantação das propostas apresentadas neste trabalho. Para tanto, o referido guia serve como ferramenta para controle gerencial e de desempenho de todas as propostas do modelo. Além disso, é sugerido que os órgãos competentes do governo utilizem este guia no sentido de auxiliar e dar suporte técnico para os suinocultores na implantação das etapas acerca da adoção do modelo de criação de suíno mais sustentável.

É importante reafirmar que, além do comprometimento do suinocultor e da participação governamental, é necessário também um incentivo por parte dos gestores para a melhoria da comunicação e cooperação da equipe em relação aos cuidados ambientais. Por outro lado, é preciso considerar as opiniões dos funcionários da granja, entender a participação dos sócios-proprietários no processo e reconhecer que mudanças e

aprimoramento contínuos são necessários para o alcance da sustentabilidade do empreendimento.

Portanto, para um melhor resultado das propostas apresentadas é relevante que os órgãos competentes do governo cooperem com relação à orientação e acompanhamento dentro do processo de implantação do modelo de criação de suíno mais sustentável e também na intensificação da fiscalização do desempenho ambiental nas granjas de suínos.

Por fim, os gestores da granja e os órgãos competentes do governo necessitam adotar uma postura de concentrar-se sempre na identificação do surgimento de novos pontos vulneráveis do manejo da atividade. Caso sejam identificadas novas vulnerabilidades, sugere-se então, que sejam aplicadas as correções devidas de forma rápida e eficaz a fim de propiciar a minimização dos impactos ambientais que podem ser causados por tal vulnerabilidade.

5.2 IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE BIOMONITORAMENTO DOS EFLUENTES INDUSTRIAIS TRATADOS PARA A AGROINDÚSTRIA APC UTILIZANDO PEIXES COMO BIOINDICADORES

Na seção 4.6.3 das análises de evidência deste estudo foi constatado que empresa APC utiliza métodos de análise físico/químico e microbiológico no processo de tratamento dos seus efluentes industriais. Porém, foi reportado na revisão de teoria desta pesquisa que esse processo de monitoramento apresenta desvantagens devido ao fato de registrar apenas o momento em que as amostras de águas foram coletadas. Portanto, para o êxito desta análise a indústria necessitaria realizar um grande número de análises para o alcance de um monitoramento eficaz (MATSUMOTO *et al.*, 2006).

Ainda nesta perspectiva, é possível a ocorrência de falhas na qualidade do tratamento dos efluentes indústrias da agroindústria APC, pois esses efluentes são submetidos apenas aos métodos de análise físico/químico e microbiológico. Para tanto, ao tratar-se da implementação do processo de tratamento de efluentes da agroindústria APC e ao remeter-se a revisão teórica deste estudo, a presente pesquisa apresenta a alternativa de implantação de programas de biomonitoramento com organismos bioindicadores, com o objetivo de analisar toxicidade de efluentes industriais (HOFFMAN e RAAT, 1982; MATSUMOTO *et al.*, 2006; VAN DER OOST; BEYER; VERMELEN, 2003; FRENZILLI *et al.*, 2004).

Desse modo, a empresa APC poderá utilizar peixes como bioindicadores, já que estes são considerados propícios para averiguar a qualidade dos efluentes industriais, pelo fato de favorecerem a identificação precoce de problemas ambientais aquáticos (VAN DER OOST;

BEYER; VERMELEN, 2003; FRENZILLI *et al.*, 2004). No entanto, para que a agroindústria APC implante o programa de biomonitoramento com a utilização de peixes como bioindicadores, faz-se necessária não só a implantação de um laboratório de biomonitoramento de efluentes tratados pela empresa APC, bem como a instalação de tanques os quais devem receber constantemente águas dos efluentes industriais já tratados e inserir peixes nestes tanques como bioindicadores.

Quanto às espécies de peixes que a empresa APC poderá utilizar como bioindicadores para serem colocadas nesses tanques, indica-se a espécie denominada “*Danio rerio*”, popularmente conhecido como “paulistinha”. Essa espécie de peixe é de água doce e apresenta a vantagem de reprodução abundante, caracteriza-se como um bioindicador de toxicidade aguda ou crônica, além de ser também propícia para experiências de bioacumulação, biotransformação de metais e organofosforados (KELLER; MURTHA, 2004).

Conforme apontado na revisão teórica deste trabalho (BOMBAIL; GORDON; BATTY, 2001; ÇAVAS; KÖNEN, 2008), pesquisas identificaram frequência de mortes ou de extremas anormalidades em peixes que habitam em águas poluídos como os efluentes industriais ou em ambientes aquáticos em que são expostos a diferentes compostos químicos. Neste sentido, a sobrevivência e normalidades desses peixes nestes tanques da agroindústria APC torna-se um bioindicador para que se constate a eficácia do processo de tratamento dos efluentes industriais da agroindústria APC. Por outro lado, no caso da morte desses peixes e extremas anormalidades destes, ter-se-á evidência de contaminação dessas águas provocada por falhas no sistema de tratamento dos efluentes da empresa APC.

Caso seja detectada a situação de indício de contaminação apresentada pelos bioindicadores, a empresa APC deve impedir o envio dessas águas diretamente ao corpo receptor (Córrego Abóbora), o que apontará a necessidade da construção de depósitos de efluentes, os quais serão divididos e destinados para efluentes tratados e efluentes contaminados. Desta forma, este último será o receptor dos efluentes contaminados que causaram mortes ou anormalidades dos bioindicadores. A partir das soluções das falhas identificadas no processo de tratamento dos efluentes, essas águas contaminadas serão submetidas a um novo processo de tratamento, e dependendo da eficácia deste, tais águas poderão seguidamente ser lançada ao corpo receptor (Córrego Abóbora).

5.3 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS DA SANEAGO REGIONAL DE RIO VERDE – GO E PROTEÇÃO DO CÓRREGO ABÓBORA

Foi apresentado na seção 4.6.1 deste trabalho um cenário de grave vulnerabilidade, que está relacionado ao fato de a agroindústria APC ser instalada acima Córrego Abóbora e do sistema de captação de águas da Saneago, empresa que abastece 70% da população de Rio Verde. Tal fato deixa o referido manancial, a Saneago e a população de Rio Verde em situação vulnerável em relação às ocorrências de acidentes ambientais.

Conforme foi apresentado na seção 4.6.1 das análises de evidência deste estudo, os entrevistados afirmaram que há ocorrência, com moderada frequência, de vazamento de resíduos líquidos da empresa APC que atingem as águas do Córrego Abóbora, o que provoca a contaminação desse manancial. Consequentemente, a Saneago acaba captando essas águas contaminadas, o que afeta e compromete o abastecimento de águas da população de Rio Verde – GO.

Remetendo novamente a Jean, Hayo e Van (2003) quando apontam em seus estudos em Bretagne na França, que os grupos de *stakeholders* contestam que a qualidade água vem em primeiro lugar, no que diz respeito à responsabilidade ambiental, que atividade da suinocultura deve ter com seus *stakeholders*.

Portanto, para solucionar os impactos que a agroindústria APC vem causando neste manancial, é importante reportar a revisão teórica deste estudo quando Santos e Velloso (2000) abordam acerca do ambientalismo corporativo brasileiro que passou por um evento significativo, em janeiro de 2000, com o vazamento de 1,29 milhão de toneladas de óleo da Petrobras na Baía da Guanabara, o que resultou em expressiva contestação da opinião pública. Santos e Velloso (2000) relatam as conseqüências desse acidente ambiental, quando a Petrobras precisou dar informações sobre o desastre aos investidores do Brasil e do exterior. Além dos custos de operação de limpeza da Baía, a empresa contabilizou também as pesadas multas aplicadas, as indenizações aos pescadores prejudicados e os danos à sua imagem. Além disso, segundo dados apresentados por Jabur (2002), a Petrobras investiu cerca de US\$ 1,8 bilhão entre 2002 e 2006 em projetos nas áreas de meio ambiente, de modo a promover a segurança e saúde da sociedade, o que implica na preservação dos recursos naturais.

Fundamentado nas ideias dos autores apresentadas nos parágrafos anteriores, este estudo propõe que o Ministério Público determine a agroindústria APC a indenizar a Saneago, no sentido de construir uma nova estação de captação de águas, a qual deverá ser localizada

acima das instalações da empresa. Pois, conforme foi reportado no levantamento teórico deste estudo, Hoffman (1999) aponta que as empresas são obrigadas a fazerem investimentos no sentido de se adequarem à legislação ambiental. Para tanto, no Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007, artigo 1º inciso III, é determinado que uma das competências do Ministério do Meio Ambiente é a proposição de estratégias, mecanismos para melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais e também complementa no inciso IV que o objetivo destas políticas é visar à integração do meio ambiente e produção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Além disso, a agroindústria APC necessita seguir a orientação de Ishikawa apud McCarthy e Perreault (1997) quando afirmam que a empresa precisa resolver as causas dos problemas, para que os seus efeitos não venham provocar impactos irreversíveis. Neste caso para a resolução da causa deste problema que vem provocando impactos ambientais e sociais é imprescindível que empresa APC realize o ressarcimento ao erário público através da construção de uma nova estação de captação de águas para a Saneago, pois essa adequação proporcionará o bem social e da saúde da comunidade de Rio Verde-GO que utiliza essas águas para o seu consumo.

No entanto, não basta apenas eliminar a atual vulnerabilidade de impactos ambientais da captação de águas da Saneago e da população de Rio Verde que tem se servido dessas águas para o consumo. É necessário também proteger todo o manancial do Córrego Abóbora desses impactos causados pela agroindústria APC.

As evidências apresentadas na Figura 30 da seção 4.6.3.2 deste trabalho, mostraram que os efluentes já tratados pela agroindústria são lançados no corpo receptor (Córrego Abóbora) posterior à captação de águas para o abastecimento do sistema produtivo da APC. Constatou-se também, que as águas lançadas no Córrego Abóbora pela empresa apresentam uma aparência espumosa e uma cor muito escura em comparação com a água original do manancial. Tal fato vem sendo motivo de muitas reclamações acerca da qualidade das águas do Córrego Abóbora, pela Saneago e pelos proprietários das áreas rurais localizadas a jusante da agroindústria.

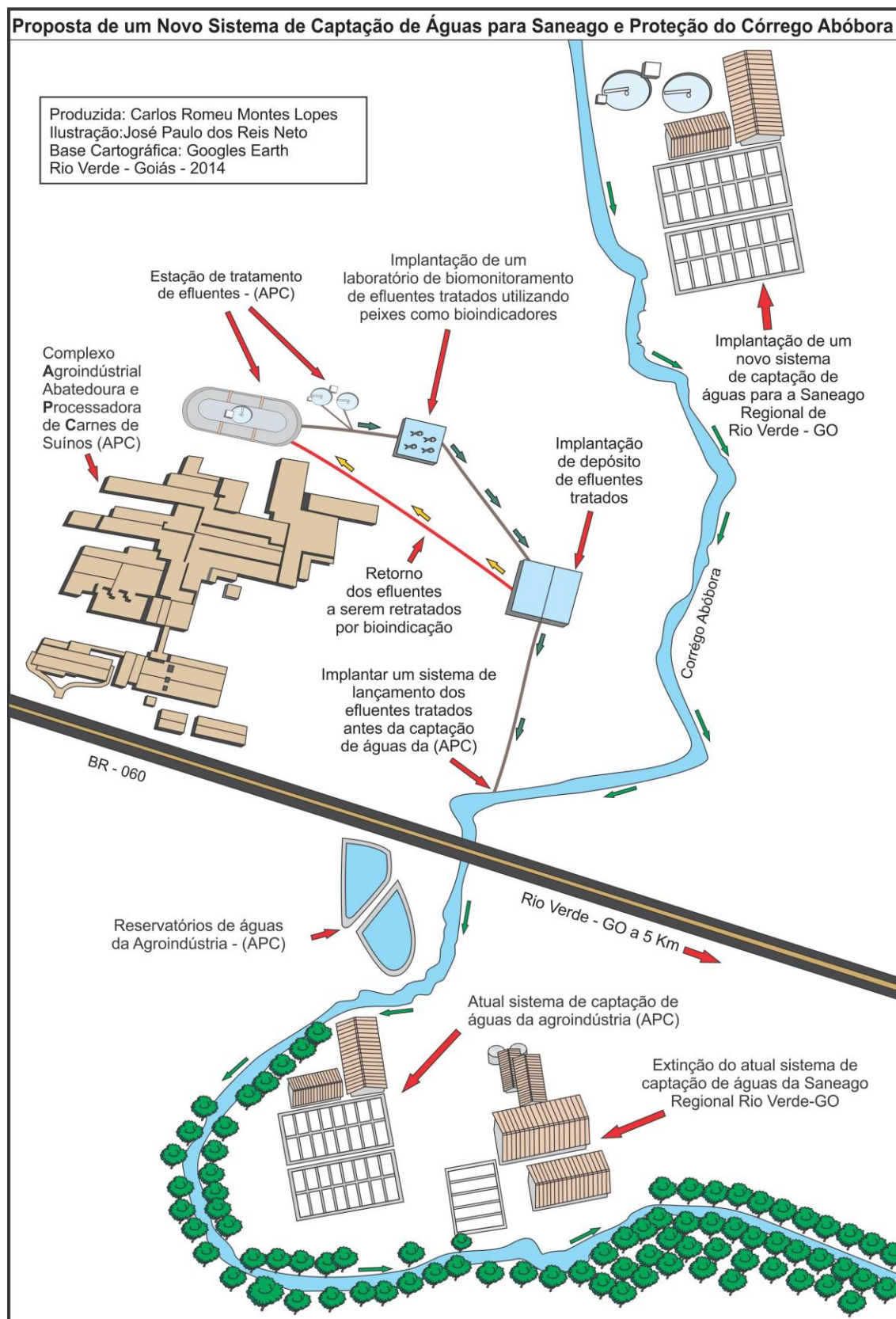
Neste sentido, este estudo propõe também que o Ministério Público intervenha na agroindústria APC, para que a empresa lance seus efluentes tratados a montante de seu processo de captação. Assim, a empresa terá condições de avaliar a eficácia do tratamento dos seus efluentes gerados e primar pela qualidade das águas que são destinadas ao corpo receptor (Córrego Abóbora).

A proposta deste sistema tem como objetivo evitar que a empresa APC realize o lançamento de águas contaminadas para o corpo receptor (Córrego Abóbora). Pois, conforme o modelo apresentado no parágrafo anterior, a empresa estará extremamente comprometida a zelar pela qualidade dessas águas, uma vez que fará a sua captação no Córrego Abóbora posteriormente ao lançamento dos efluentes tratados.

No entanto, vale detalhar que, é importante que a empresa APC mantenha os dois grandes reservatórios de água limpa já existentes, os quais foram apresentados na Figura 26 da seção 4.6.1 deste trabalho. Nesse propósito, caso haja ocorrência de eventuais falhas no processo de tratamento de efluentes que venham a poluir o Córrego Abóbora e que consequentemente impeçam a empresa APC de realizar o seu processo de captação, as águas dessas lagoas servirão como fontes de reservas para atender a demanda do processo produtivo da empresa, o que evitaria paralisação da produção no caso desses incidentes.

As soluções apontadas nesta seção e também à sugestão da seção 5.2 (implantação de programas de biomonitoramento dos efluentes industriais tratados para a agroindústria APC utilizando peixes como bioindicadores) são ilustradas conjuntamente no esquema da Figura 33, a qual será apresentada a seguir.

Figura 33 – Proposta de implantação de um novo sistema de captação de águas para Saneago Regional de Rio Verde – GO e proteção do Córrego Abóbora



Fonte: produzida pelo autor.

5.3.1 Proposta de instalação de barreiras de contenção de efluentes abaixo de todo o complexo industrial da Agroindústria APC

Foi reportado, na revisão teórica, por McCarthy & Perreault (1997), que as organizações devem ter uma postura de fazer as coisas certas da primeira vez. Diante da realidade da empresa APC ter sido instalada à montante da captação de água pela Saneago, essa recomendação é fundamental para alertar da necessidade da empresa APC corrigir os erros cometidos na sua instalação que podem causar impactos irreversíveis para este manancial.

Sendo assim, adicionalmente para remediar e garantir a preservação dos recursos naturais deste manancial é altamente necessário também, além das soluções apresentadas na seção anterior, à atuação do Ministério Público no sentido de exigir que a agroindústria APC construa abaixo de todo o seu complexo industrial barreiras consistentes para a contenção de efluentes. Assim, em caso de vazamento acidental de efluentes do processo produtivo da empresa, tais barreiras terão a função de interceptadoras desses efluentes por meio de redes pluviais, impedindo que esses resíduos sigam diretamente para o Córrego Abóbora.

Por outro lado, os efluentes contidos nas barreiras devem ser destinados à uma lagoa de grande capacidade de armazenamento, os quais seguidamente deverão ser bombeados e destinados à estação de tratamento de efluentes da empresa.

5.4 O PAPEL DO GOVERNO FRENTE À ATIVIDADE DA SUINOCULTURA

Para que as soluções apresentadas nas seções anteriores deste estudo tenham resultados práticos, é de fundamental importância o papel dos órgãos competentes do governo, que é de obrigar as empresa da atividade da suinocultura a sanar as deficiências identificadas no sentido de fazer os investimentos necessários para as adequações apresentadas neste estudo.

Conforme foi constatado nesta pesquisa, o governo é um dos *stakeholders* desta atividade, cuja singular responsabilidade é a de fiscalizar e penalizar os componentes da cadeia. No entanto, aborda-se a ineficácia do mesmo em relação a essas ações e nas falhas no processo de fiscalização. Para tanto, os entrevistados desses órgãos afirmaram que não têm o conhecimento de todas as vulnerabilidades evidenciadas nessas empresas, o que implica que tais órgãos estão sendo ineficazes em relação à fiscalização desta atividade.

Assim, este trabalho alerta para a importância na eficácia do processo de fiscalização dos órgãos competentes do governo na cadeia da atividade da suinocultura para o cumprimento da legislação ambiental em vigor. Portanto, este estudo traz subsídios a esses órgãos para a intensificação das fiscalizações da cadeia produtiva de suínos de maneira mais eficaz e detalhada.

Além disso, esses órgãos competentes do governo podem desenvolver mecanismos que visem orientar os suinocultores a respeito à minimização dos impactos ambientais causados pela atividade. Neste sentido, sugere-se que o governo oriente também as pessoas cujas tarefas possam criar impactos significativos ao meio ambiente, sejam estas pessoas funcionários, subcontratados ou prestadores de serviços, a fim de que os tais recebam um procedimento de conscientização acerca dos cuidados ambientais.

Um exemplo a ser seguido é o plano nacional holandês, cujo processo participativo de informações técnicas e integração entre atores governamentais e da iniciativa privada auxiliaram nas tomadas de decisões e cooperação da redução dos impactos provocados pelas empresas em relação à poluição da água, solo e ar (DE JONGH; CAPTAIN, 1999), conforme foi abordado na revisão teórica deste estudo.

Para tanto, há um modelo, o qual foi descrito no levantamento literário deste trabalho, cujo estudo foi realizado na Austrália por Hernández-Jover, *et al.*, (2012) que apontaram que a partir da análise dos *stakeholders* o governo, indústria e os produtores de suínos precisam trabalhar em conjunto para melhorar a biossegurança da atividade. E ainda os autores alertam que o cumprimento às normas e legislação do setor de biossegurança, pelos produtores de suínos, viabiliza a redução dos riscos de entrada e disseminação de doenças exóticas na Austrália. Desta forma, o sucesso da gestão de biossegurança dependerá da responsabilidade compartilhada e de construção de confiança entre os *stakeholders*.

Os exemplos Holanda e da Austrália são modelos a serem seguidos pelos órgãos competentes do Brasil no sentido de realizar meios que oriente os suinocultores a reduzir a poluição causada por esta atividade.

Desse modo, o governo brasileiro deve realizar as fiscalizações, orientar e notificar as empresas que apresentarem irregularidades em relação aos seus cuidados ambientais. Seguidamente, os fiscais devem determinar um prazo para que essas empresas tomem as providências cabíveis para tais irregularidades, sob pena de multas para aqueles que não regularizarem as deficiências identificadas.

Uma maneira de mover os empresários e gestores de tais empreendimentos a sanarem as deficiências identificadas nesta atividade é por meio de elaboração de leis com regras

severas e aplicação de multas pesadas para aqueles que não cumprirem as leis em vigor. Vale a pena remeter novamente às ideias de Porter (1999) que aponta que a regulamentação ambiental deve ser severa. A legislação branda, ao contrário, faz com as empresas busquem soluções improvisadas ou reativas.

Além disso, é imprescindível que as leis ambientais sejam constantemente reavaliadas e ajustadas a partir da identificação de novas falhas na cadeia produtiva da suinocultura, as quais podem ser evidenciadas por meio de fiscalização eficaz ou mesmas através de estudos científicos acerca de identificação de novos impactos ambientais causados por esta atividade.

Paralelamente, o governo pode criar políticas ambientais cujo objetivo seja de promover incentivos fiscais para as empresas que adotarem inovações tecnológicas sustentáveis. Portanto, conforme reportado no levantamento de literatura deste estudo, De Jongh e Captain (1999) apontaram que uma entre as principais diretrizes do plano nacional do meio ambiente holandês, está relacionada a não apenas punir as empresas que estão poluindo, mas também proporcionar benefícios às empresas que estão minimizando o seu impacto ambiental e que procuram meios de inovar as suas tecnologias ambientais. Um exemplo é o do governo holandês, que abre precedente para que este estudo apresente a sugestão ao governo brasileiro, para oferecer também benefícios aos produtores e às agroindústrias que apresentarem ações preventivas com relação ao meio ambiente, as quais vão além da exigência legal.

Em síntese, este estudo defende a ideia de que além da produtividade e competitividade econômica, qualquer sistema de produção deve primar pela proteção ambiental, não somente pela exigência legal, mas também pela melhor qualidade de vida da população rural e urbana onde a empresa está inserida. Para esse fim é fundamental o papel do governo nos aspectos de orientar, fiscalizar e penalizar de forma eficaz tais atividades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa foi motivado pela necessidade de se apresentar e se disponibilizar propostas que auxiliem a agroindústria da suinocultura no alcance da sustentabilidade.

Assim, esse trabalho teve como seu principal objetivo desenvolver um modelo, por meio da análise da cadeia produtiva da agroindústria de suínos, que direcione a referida atividade no alcance do equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade, que são o desenvolvimento ambiental, social e o econômico.

As empresas do setor agroindustrial de suínos necessitam aplicar novas tecnologias no seu processo de produção de forma a minimizar os seus impactos ambientais e sociais. Para isso, os *stakeholders*, que são o público que pode afetar ou ser afetado pela atividade da empresa, necessitam cada vez mais ser identificados por essas empresas e ter suas expectativas compreendidas e, possivelmente, atendidas ou, ao menos, não negligenciadas.

Para tanto, é necessário que essas organizações busquem alternativas para um modo de produção que as tornem sustentáveis em longo prazo. Portanto, as empresas potencialmente poluidoras devem planejar o seu futuro na busca do alcance de sua sustentabilidade empresarial através de um modelo de produção que contemple esse propósito.

Portanto, na realização desse estudo, as análises e evidências dos trabalhos de campo realizados na atividade produtiva da agroindústria de suínos do Sudoeste de Goiás possibilitaram responder os objetivos e as hipóteses apresentadas na introdução deste trabalho.

Menciona-se no primeiro objetivo específico deste estudo a etapa de levantamento das empresas integrantes a cadeia da agroindústria de suínos. Assim, foi possível detectar que esta cadeia é composta de diversas empresas, tais como fornecedores das granjas, granjas de suínos, APC, empresas terceirizadas que prestam serviços para as granjas e para a APC, empresas de serviços logísticos da cadeia e empresas de comercialização do produto final.

O segundo objetivo específico enfocou a etapa de identificação de alguns *stakeholders* da atividade de suinocultura, o qual apontou um número expressivo destes em função da abrangência da cadeia da suinocultura. Neste sentido, tal atividade é composta de diversos atores, pois a mesma começa no campo, a partir da produção de grãos, os quais são utilizados para a produção de ração para os suínos e se estende até o consumidor final. Assim, a partir da identificação desses atores, foi possível a realização do processo de análise desses *stakeholders*, podendo-se também evidenciar que a atividade de suinocultura contempla atores

com objetivos e interesses distintos, o que gera conflitos no ambiente desta atividade. Para tanto, foi constatada que a principal ameaça emergida e sofrida dos atores envolvidos está relacionada aos impactos ambientais causados por essa atividade. Além disso, na etapa da análise dos *stakeholders*, apontou-se o fato de que as limitações desses agentes estão pertinentes na falta de informação sobre os riscos dos impactos ambientais provocados por essa atividade, e também na falta de qualificação e treinamento sobre as questões ambientais dos atores que atuam na cadeia produtiva desta atividade.

O terceiro objetivo específico deste estudo teve como meta identificar os impactos ambientais da atividade de suinocultura frente aos seus *stakeholders*. Assim, as vulnerabilidades evidenciadas nos trabalhos de campo mostraram que parte da cadeia produtiva da agroindústria de suínos analisada tem um impacto que possui poder de poluição que afeta o bioma do cerrado, solo, rios, nascentes, lençol freático e ar, consequentemente essa poluição do meio ambiente pode também afetar a saúde humana, principalmente se o volume da produção dessas empresas for considerado. Assim, foi constatado que a referida atividade propicia um impacto negativo nas variáveis ambiental e social, o que está relacionado à ausência de um modelo de controle ambiental, cuja atenção esteja voltada às demandas internas do processo produtivo desta atividade e que se estenda aos respectivos interessados.

Seguidamente, este trabalho teve como o quarto objetivo estudar os agentes químicos produzidos pelos excretos de suíno que causam impactos ao meio ambiente. Para tanto, os resultados das análises de amostras de urina e fezes de suínos mostraram a presença de carbamato de amônio ($\text{H}_2\text{NCOONH}_4$), conforme cromatogramas apresentados na análise dos referidos materiais. O carbamato de amônio, identificado como principal VOC emanado a partir de urina e fezes de suíno e é uma substância considerada de alta toxicidade para o ser humano, podendo também contribuir para o aumento do efeito estufa.

Sendo assim, neste estudo, propõe-se que as granjas de suínos façam uso da tecnologia do biodigestor, o qual tem por objetivo minimizar a emissão de VOC gerado pela suinocultura. Além disso, o biodigestor minimiza o mau odor provocado pelos excretos desses animais e também a emissão do gás metano, cuja origem se dá durante processo de armazenamento desses dejetos. É importante ressaltar que a suinocultura também se beneficia da geração de energia elétrica para as granjas por meio da queima de gás metano produzido nesses equipamentos, o que favorece não só a redução do custo operacional desta atividade, mas também propicia uma menor possibilidade de impacto negativo ao meio ambiente, objetivando a viabilidade e o alcance sustentável da mesma. Alternativamente, sugere-se a

implantação de processos produtivos de biomassa que façam o uso do dióxido de carbono gerado, tal como ocorre na produção em larga escala de microalgas para uso nas indústrias de biocombustíveis, de cosméticos, farmacêutica e alimentícia, o que pode representar uma fonte alternativa de renda para o empreendedor.

O quinto objetivo proposto para o estudo, foi apresentar um modelo de criação de suíno mais sustentável no ponto de vista ambiental. Conforme as evidências levantadas na pesquisa de campo, constatou-se que este segmento precisa adotar um modelo de produção que minimize os impactos ambientais e sociais causados pelo seu processo de produção. A utilização de uma ferramenta que direcione uma empresa para alcançar a sua sustentabilidade em longo prazo, e a inclusão dos conceitos de sustentabilidade na estratégia ambiental dessas empresas será de suma importância para iniciar uma mudança de paradigmas de gestão, o que possibilita maior interação e cooperação tanto internamente, como com os seus *stakeholders* onde a empresa está inserida, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Uma forma de iniciar este processo é considerar que a atuação da atividade de suinocultura deve englobar os *stakeholders* identificados na sua cadeia. Deste modo, as relações desta atividade com respeito ao meio ambiente natural devem ser modificadas, criando uma nova cultura sustentável que promova a satisfação das demandas desses atores a partir de estratégias socioambientais.

É importante ressaltar, que na maioria das adequações de investimentos apontadas neste modelo, contempla-se não apenas a questão de propiciar uma menor possibilidade de impacto negativo ecológico e social, mas também busca-se favorecer a viabilidade e a sustentabilidade da suinocultura, o que gera, desta forma, um melhor equilíbrio desta atividade nos aspectos da responsabilidade ambiental, social, e ainda promovendo diminuição de custo da atividade.

Para isto, este estudo defende a ideia de que quando há propostas de investimentos ambientais e que, concomitantemente, tais investimentos geram retorno econômico para o empreendimento, estes possibilitam a mudança de paradigmas dos gestores na administração do negócio.

Devido ao fato de a agroindústria APC se encontrar instalada acima do Córrego Abóbora e da Saneago, originou-se a necessidade deste estudo sugerir que o Ministério Público negocie com a APC a construção de uma nova captação para a Saneago, a qual deverá ser localizada acima das instalações da empresa ou em outro manancial nas adjacências da cidade. Pois do contrário, a permanência da Saneago abaixo da agroindústria expõe a

qualidade das águas do Córrego Abóbora, encarece o tratamento de água, além da constante vulnerabilidade quanto à contaminação.

Como medida de curto e médio prazo, este estudo propõe que o Ministério Público determine que a agroindústria APC destine os seus efluentes tratados à montante do seu processo de captação. Essa proposta tem como objetivo forçar a empresa APC a zelar pela qualidade das águas que são destinadas ao corpo receptor (Córrego Abóbora), já que neste sistema, a mesma irá servir-se dessas águas para o seu processo produtivo.

O modelo proposto alerta acerca da importância dos órgãos competentes do governo contribuírem por meio de intensificação da fiscalização na cadeia produtiva da suinocultura para que os empreendedores desta atividade cumpram a legislação em vigor. Além disso, este trabalho propõe que os governos criem políticas de adequação ambiental, com mecanismos de incentivos fiscais. Desse modo, seriam beneficiadas por tais incentivos as empresas que adotarem modelos de produção inovadores que estejam dentro dos moldes da sustentabilidade exigida pela necessidade ambiental do planeta.

Nesse raciocínio, inovar é investir em novos modelos práticos de produção de uma forma democrática que atenda as demandas dos *stakeholders* onde a empresa está inserida. Inovação não significa apenas investir em novas tecnologias de produção, mas sim, promover a aproximação entre tecnologia e meio ambiente, já que uma tecnologia que não contempla na sua prática os conceitos de desenvolvimento sustentável torna-se refutável. Portanto, um sistema de produção tecnologicamente mais limpo oferece menos impacto ambiental e social, cujo resultado contribuirá para uma melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

Em decorrência dos resultados que foram apresentados acerca do tema abordado neste estudo, torna-se importante o processo de continuidade das pesquisas sobre o tema. Nesse sentido, são sugeridas nesse trabalho algumas recomendações para o processo de condução de trabalhos futuros. Para tanto, novas pesquisas neste segmento podem ser realizadas em outros Estados do Brasil, com o objetivo de entender a relação desta atividade frente aos *stakeholders* dessas regiões do país, e também averiguar novos pontos vulneráveis desta atividade ou mesmos os pontos fortes. Desta forma, sugere-se apresentação de soluções referentes às novas vulnerabilidades encontradas juntamente com a publicação dos pontos fortes identificados. Com isso, esses possíveis apontamentos futuros poderão ser agregados às propostas apresentadas neste trabalho.

Outra linha de pesquisa que poderá emergir a partir deste estudo, é a aplicação do modelo apresentado em determinadas granjas de suínos, com o objetivo de levantar

indicadores do resultado da aplicação do modelo. A partir daí será possível pontuá-las e comparar os resultados ao longo do tempo, para comprovar a eficácia do modelo de sustentabilidade apresentado. Desta forma, esse paralelo de comparação poderá gerar novas propostas que promovam a evolução do modelo de criação de suíno mais sustentável.

Sugerem-se também novas pesquisas que visem investigar a qualidade das águas, que são submetidos à estação de tratamento dos efluentes industriais originadas da agroindústria APC. Este experimento poderá ser realizado por meio de programas de biomonitoramentos com organismos bioindicadores, e paralelamente com a realização periódica da análise físico-química e microbiológica dessas águas.

Possíveis pesquisas poderão ser realizadas com o objetivo de apresentar mecanismos que direcionem os órgãos competentes do governo a orientar a cadeia da suinocultura quanto à minimização dos impactos ambientais da atividade. Para tanto, o Ministério Público foi apontado pelos entrevistados desta pesquisa como um dos *stakeholders* da atividade da suinocultura. Desta forma, destaca-se como objeto de estudo conhecer, em pesquisas futuras, como as promotorias públicas se comportam e veem o seu papel diante dos cenários evidenciados na cadeia de organizações da agroindústria da suinocultura.

Conforme foi apresentado neste trabalho, a suinocultura é legislada por um conjunto amplo de leis que regulam outras atividades relacionadas às exigências da legislação pertinentes ao licenciamento ambiental. Assim, torna-se imprescindível a realização de pesquisas na área do Direito Ambiental que visem desenvolver estudos na construção de leis ambientais para regulamentar especificamente a atividade da suinocultura, de maneira que as mesmas contemplem padrões e normas detalhadas e rigorosas, a partir dos resultados apresentados neste estudo.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.
- ANDRADE, J. C. S. Formação de estratégias socioambientais corporativas: os jogos Aracruz celulose-partes interessadas. **Revista de Administração Contemporânea – RCA**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 75-97, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Sistemas de gestão ambiental** – Diretrizes para auditorias ambientais, avaliação do desempenho ambiental: NBR ISO 14000. São Paulo: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Sistemas de gestão ambiental** – Especificações e diretrizes para uso: NBR ISO 14001. São Paulo: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos - classificação**: NBR 10004. São Paulo: ABNT, 2004.
- BACKUS, G.B.C.; VAN VAGENBERG, C.P.A. & VERDOES, N. Environmental impact of pig meat production. **Meat Science**, Vol. 49: 65-72. 1998.
- BAIRD, C. **Química ambiental**. 2. Edição, São Paulo: Bookman, 2006. p. 213.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BELLI FILHO, P.; CASTILHOS JÚNIOR, A.B; da COSTA, R.H.R; SOARES, S.R; PERDOMO, C.C. **Tecnologias para o tratamento de dejetos suínos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 5, n. 1, p. 166-170, 2001.
- BLUMENFELD, K.; MONTRONE, A.; **Quando a ecologia dá bons lucros**, HSM Management, julho-agosto, 1997.
- BRANDJES, P.J.; WIT, J de.; MEER, H.G. van der; KEULEN, H. van. Livestock and the Environment Finding a Balance: Environmental impact of animal manure management. **International Agriculture Centre**. Wageningen, Netherlands. 1996.
- BRASIL. **Constituição Federal da República do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 5 de outubro de 1988.
- BRASIL. **Lei 9.605 de 12/02/1998**. Presidência da República - Brasília, DF. 12 fevereiro de 1998.
- BOIRAL, O.; SALA, J.M.; **Environmental management: Should Industry Adopt ISO 14001**. Business Horizons, January-February, 1998.
- BOMBAIL, V.; GORDON, E.; BATTY, J. Application of the comet and micronucleus assays to butterfish (*Pholis gunnelus*) erythrocytes from the Firth of Forth, Scotland. **Chemosp.** 44, p. 283-392, 2001.

BULHÕES, F. **Gestão ambiental melhora resultados**. Ecologia e Desenvolvimento, v. 77, n. 65, p. 33- 36, 1997.

ÇAVAS, T.; KÖNEN, S. *In vivo* genotoxicity testing of the amnesic shellfish poison (domoic acid) in piscine erythrocytes using the micronucleus test and the comet assay. **Aquatic Toxicol.** 90, p. 154-159. 2008.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** 1º edição, São Paulo: editora brasiliense, 1993.

CIRIACY-W. V. Textos. In KLINK, F. A. (Ed.). **Economia de los recursos naturales**: um enfoque institucional. Madrid, Espanha: Gráfica Rogar, Navacarnero, Fundaci6in Argentaria, Visor Dis tribuciones, 1995. P. 23-125.

CLARKSON, M. B. E. A *stakeholders* framework for analyzing na evaluating corporate social performance. **Academy of Management Review**, Mississipi, v. 20, n.1, p. 92-117, 1995.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**, Publicada no DOU n. 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843 – Brasília – DF, 1997.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**, Publicada no DOU n. 053, de 18 de março de 2005, páginas 58-63 – Brasília – DF, 2005.

COOPER, A. J. L.; PLUM, F. Biochemistry and physiology of brain ammonia. **Physiological Reviews**, v. 67, n. 2, p. 440-519, 1987.

CORAL, Eliza. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 275 p. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2002.

COURI, A. C.; DEUTSCH, S. F. **Perícia de engenharia envolvendo solução com aplicação de poliuréia**. XVI COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias Realizado pelo IBAPE em Manaus, AM, Brasil, 2011 – Anais – Manaus – 2011.

CROMWELL, G.L.; CARTER, S.D.; LINDERMAN, M.D. Reducing the excretion of nitrogen and phosphorus in growing and finishing pigs by dietary manipulation. In: INTERNATIONAL CONGRESS PIG VETERINARY SOCIETY, 14.,1996, Bologna. **Proceeding....** Bologna: IPVS,1996. P.418

CUSTOM LININGS DO BRASIL. Disponível em: <https://www.facebook.com/CustomLiningsDoBrasil/photos/a.353765281418373.1073741827.353741344754100/353765284751706/?type=1&theater>. Acesso em 27 de fevereiro de 2014.

DARZINS, A.; PIENKOS, P.; EDYE, L.; **Current status and potential for algal biofuels production.** Report T39-T2, Disponível em <http://www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=MNJ4s1uBeEs%3d&tabid=4348&language=na-US>. Acesso em 22 jan 2011.

DE JONGH, P. E.; CAPTAIN, S.; **Our common journey: A pionnering approach to cooperative environment management**, Zed Books, Lodon, 1999.

DEMO, P. **Pesquisa – princípios científico e educativo**. São Paulo: Cortez editora/editora autores associados, 1992.

DONALDSON, T.; PRESTON, L. E. **The stakeholders theory of the corporation:** Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, Mississipi, v. 20, n. 1, p. 65-91, 1995.

ELIAS, S. A. **Relações entre uma organização agroindustrial da cadeia de celulose e seus stakeholders**. 2008. 145 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócio, Programa de Pós-graduação em Agronegócios, 2008.

ELKINGTON, Jonh. **Cannibals with forks:** The triple bottom line of 21 st century business. Canada: NSP, 1998.

EMBRAPA. **Produção Suínos**. Sistema de produção – 1 – ISSN 1678-8850 Versão eletrônica. Julho de 2003. Acessado em 21 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/protecao.html>

EPSTEIN, M. J., **You’ve got a great environmental strategy – now what?**, *Business Horizons*, September-October, 1996.

FRANKEL, Carl. **In Earth’s company:** Business, Environmental and the challenge of sustainability. Canadá: NSP. 1988.

FREEMAN, R. E. **Strategic Management:** a *stakeholder* approach. Boston: Pitman, 1984.

FREEMAN, R. E.; MCVEA, J. A *stakeholder* approach to strategic management. In: HITT, M. FREEMAN, E.; HARRISON, J. **Handbook of strategic management**. Oxford: Blackwell Publishing, 2000. P. 189-207

FREEMAN, R. E.; WICKS, A. C.; PARMAR, B. *Stakeholder* theory and the corporate objective revisited. **Organization Science**, Charlotte, v. 15, n.3, p. 364-369, 2004.

FRENZILLI, G.; SCARELLI, V.; DEL BARGA, I.; NIGRO, M.; FÖRLIN, L.; BOLOGNESI, C.; STURVE, J. DNA in eelpout (*Zoarces vivipararous*) from Göteborg harbour. **Mutat. Res.** 552, p. 187-195, 2004.

FROOMAN, J. *Stakeholder* influence strategies. **The Academy of Managemente Review**, Mississipi, v. 24, n. 2, p. 191-205, 1999.

GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of International Economics**, v. 48, n. 1. 1999.

GOMES, M.F.M.; GIROTTI, A.F.; TALAMINI, D.J.D; LIMA, G.J.M.M. de; MORES, N.; TRAMONTINI, P. **Análise Prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil**. Concórdia: EMBRAPA, CNPSA, 1992.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 91, n.3, p. 481-510, 1985.

HART S. L.; SHARMA, S. Engaging fringe *stakeholders* for competitive imagination. **Academy of Management Executive**, Boston, v. 18, n.1 p. 7-18. 2004.

HERNÁNDEZ-JOVER, J.; GILMOUR, J.; SCHEMBRI, N.; SYSAK, T.; HOLYOAKE, P.K.; BEILIN, R.; TORIBIO, J.A.L.M.L. Use *stakeholder* analysis to inform risk communication and extension strategies for improved biosecurity amongst small-scale pig producers. **Source Preventive veterinary medicine**. Volume: 104 Issue 3-4. Pages: 258-270. Published: May, 2012.

HOFFMAN, Andrew J.; Institutional evolution and change: environmentalism and the U. S. chemical industry, **Academy of management journal**, v.42, i4, p.351, august, 1999.

HOFFMAN, R. N.; RAAT, W. K. Induction of nuclear anomalies (micronuclei) en the peripheral blood erythrocytes of the eastern *mudminnow Umbra pigmaea* by ethil methanesulphonate. **Mutat. Res.** 104, 147-152, 1982.

INSTITUTO ANTHROPOS. **Orientações teóricas e conceituais para a criação de planos de ações educativas na área ambiental**. SUDENE, Programa Água na Escola, Curso de Capacitação. Aracajú e Fortaleza, 2001. 62 p.

JABUR, M. Â. Crescem os negócios da Preservação Ambiental. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 18 fev. 2002, p. C-1.

JEAN Petit; HAYO M. G.; VAN Der Werf. Perception of the environmental impacts of current and alternative modes of pig production by *stakeholder* groups. **Journal of Environmental Management** 68 (2003) 377-386 – May 2003.

JENNINGS, P.D.; ZANDBERGEN, P.A. Ecologically sustainable organizations: na Institutional Approach, **Academy of Management Review**, v20, n4, p1015-1052, 1995.

JENSEN, M. Value maximization, *stakeholder* theory, and the corporate objective function. **Journal of applied Corporate Finance**, New York, v. 14, n.3, p. 8-21, 2001.

KATZ, D.; KAHN, R. L. **Psicologia social das organizações**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1987.

KELLER, E. T.; MURTHA, J. M. The use of mature zebrafish (*Danio rerio*) as a model for human aging and disease. **Compative biochemistry and physiology. Toxicology & pharmacology**, v. 138, n. 3, p. 335-41, jul. 2004.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos**: as melhores práticas. 2. Ed – Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed – 9. reimpr- São Paulo: Atlas, 2011.

KRUGMAN, P. What's new about the New Economic Geography? **Oxford review of economic policy**, v. 14, n. 2. – 1998.

KRUMMERNACKER, M. & LEWIS, J. **Prospects in nanotechnology: toward molecular manufacturing**. Hardcover, John Wiley & Sons – 1995.

KUNZ, A.; HIGARASHI, MAYUMI. M; OLIVEIRA, PAULO, A. **Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 3, p. 651-665, set./dez. 2005.

LAU, R.S.M. **Quality of work life and performance**: an *ad hoc* investigation of two key elements in the service profit chain model. International Journal of service Industry Management, vol. 11, nº 5, 2000, p. 422-437.

LOMBARDI, M. The evolution of local production systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds” **Research Policy**, v. 32, n. 9, sep. 2003.

LOPES, Carlos Romeu M. **Avaliação de uma Estratégia Ambiental**: Estudo de Caso na Perdigão S/A – unidade de Rio Verde – GO. 2009. 151 p. Dissertação de Mestrado – UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis – GO, 2009.

LOPES, Carlos Romeu M. e LOPES, Neudoxa V. Paiva. **Análise da política de prevenção e tratamento de acidentes ambientais adotado por uma empresa alimentícia de Rio Verde – GO**. Enciclopédia Biosfera, v.6, n.9, ISSN 1809-0583. Goiânia – GO, 2010.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 9. Ed, São Paulo: Malheiros, 2001.

MATSUMOTO, S. T.; MANTOVANI, M. S; MALAGUTTI, M. I. A; DIAS A. L; FONSECA, I. C; MARIN-MORALES, M. A. Genotoxicity and mutagenicity of water contaminated with tannery effluents, as evaluated by the micronucleus test and comet assay using the fish *Oreochromis niloticus* and chromosome aberrations in on root-tips. **Genet. And Molec. Biol.** 29, n. 1, p. 148-158, 2006.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar ideias em resultados. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

McCARTHY, E. J. & PERREAULT, J. W. D. **Marketing essencial**: uma abordagem gerencial e global. Trad. Ailton B. Brandão. São Paulo: Atlas, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**. Normas e manuais técnicos. Brasília - DF, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.** Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília – DF, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007.** Estrutura e Competências. Brasília, - DF, 2007.

MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento. In: MINAYO, M. C. de S. (org.) **Pesquisa Social: teoria e criatividade.** 19ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MITCHELL, R. K.; AGLE, B. R.; WOOD, D. J. Toward a theory of *stakeholder* identification and salience: defining the principle of who and rally counts. **Academy of Management Review**, Mississippi, V. 22, n. 4, p. 853-886, 1997.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia.** Porto Alegre: Ed. Bookman, 2010.

MORGAN, G. **Imagens da organização.** 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Porta Alegre: Sulina, 2005.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável: A institucionalização de um conceito.** 2 ed. Brasília: Ed. IBAMA, 2002. 368 p.

NOSSO FUTURO COMUM. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

OLIVEIRA, P.A.V. *et al.* **Manual de Manejo e Utilização dos Dejetos de Suínos.** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA. 1993. 188p. (EMBRAPA-CNPSA, Documentos, 27).

OLIVEIRA, W. **Uso de água residuária da suinocultura em pastagens da *brachiária decumbens* e grama estrela *cynodom plesctostachyum*.** 2006. 104 p. Dissertação de Mestrado em Agronomia – Universidade de São Paulo – São Paulo – SP, 2006.

PATTEN, D. M; NANCE, J. R. Regulatory Cost Effects in a Good News Environment: The Intra-industry reaction to Alaskan Oil Spill. **Journal of Accounting and Public Policy.** v.17, 409-429, 1998.

PCA – **Plano de Controle Ambiental.** Perdígão S/A, Unidade de Rio Verde – GO. 2003.

PERDOMO, C. C.; LIMA M. M.J. G.; NONES, K.; **Produção de suínos e meio ambiente:** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9., 2001, Gramado, Anais. Gramado, 2001. 24p.

PORTER, M. E. **On competition:** Estratégias Competitivas Essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTER M. E.; VAN D. L. C.; Toward a new conception of the Environment-competitiveness relationship, **Journal of economic perspectives**, V.9, N4, fall, p.97-118, 1995.

POST, J. E., ALTMAN, B. W. Managing the environmental change process: barriers and opportunities. **Journal of Organization Change Management**, v. 7. N. 4, p.64-81, 1994.

ROWLEY, T. J. Moving beyond dyadic ties: a network theory of *stakeholder* influences. **Academy of Management Review**, Mississippi, v. 22, n. 4, p. 887-910, 1997.

SAHLINS, M. **Cultura e Razão Prática**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003. 230 p.

SANTOS, S. & VELLOSO, E. Petrobras faz as contas do vazamento. **Gazeta Mercantil**. São Paulo, 24 de janeiro de 2000, p. A-6.

SANTOS, S. Yeda. **Fossas longe de poços**. Ambiente, Universidade de São Paulo – USP, 2002.

SCHARF, R. Brasil tem pouca Certificação em Gestão Ambiental. **Gazeta Mercantil**. São Paulo, 06 ago. 2001, p. A-7.

SEGANFREDO, M.A. **A Questão ambiental na utilização de dejetos de suínos como fertilizante do solo**. EMBRAPA - Suínos e Aves. Concórdia-SC. 35p. 2000.

SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – Estado de Goiás – **Lei nº 12.603, de 07 de abril de 1995** - Goiânia, 1995.

SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – **Portaria nº 007/06, de 15 de fevereiro de 2006** – Goiânia, 2006.

SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – **Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Goiás** - 1º Edição – Goiânia, 2012.

SEVERO. L. S. **Evolução da sustentabilidade no processo produtivo de suínos da cooperativa de suinocultores de Encantado Ltda** – COSUEL. 2007. 175 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Program de Pós-Graduação em Administração – 2007.

SHRIVASTAVA, P. Econcentrinc management for a risk society, **Academy of Management Review**, v.20 n.1 jan. 1995.

SILVA, A.P. **Diagnóstico Sócio, Econômico e Ambiental - Aspectos sobre a sustentabilidade da Bacia Hidrográfica dos Fragosos – Concórdia SC**. Florianópolis: Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental/UFSC. 247p. 2000. (Dissertação de Mestrado)

SILVA, Glades Pinheiro. **Avaliação de incômodos olfativos emitidos pela reem ultura: estudos na bacia hidrográfica do rio dos Fragosos e na região urbana do município de Concórdia**. Florianópolis, 2002. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina – 2002.

SIMIONI, Juliano. **Avaliação dos riscos ambientais pela acumulação de Cu e Zn nos solos fertilizados com dejetos de suínos**. 2001. 139 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, 2001.

SOARES, P. N. **Governança e o Eco-comprometimento Construindo o Desenvolvimento Sustentável a partir da Gestão dos Recursos Hídricos: O caso Aracruz/Unidade de Gaíba e seus stakeholder**, 2004. 232 p. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2004.

SOUZA, R. Case Research in Operations Management. **EDEN Doctoral Seminar on Research Methodology in Operations Management, Brussels, Belgium**, 31st Jan.-4th Feb, 2005.

SUNDARAM, Anant K.; ANDREW C. *Stakeholders theory and “the corporate objective revisited”: a reply*. **Organization Science**, Charlotte, v. 15, n. 3, p. 370-371, 2004.

TACHIZAWA, Takechy. **Gestão Ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. São Paulo: Atlas, 2002.

T.K.V. Vu.; TRAN, M.T.; DANG, T.T.S. A survey of manure management on pig farms in Northern Vietnam. **Livestock Science** 112 (2007) 288-297

USDA/USEPA. Unified national strategy for animal feeding operations, Washington, march 9, 1999. Acessado em 24 de 2012 Disponível em: <http://www.epa.gov/npdes/pubs/finafost.pdf>.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VAN DER MOLEN, D.T.; BREEUWSMA, A. & BOERS, P.C.M. Agricultural nutrient losses to surface water in the netherlands: Impact, strategies, and perspectives. **J. Environ. Qual.** 27: 4-11. 1998.

VAN DER OOST.R; BEYER, J.; VERMELEN, N.P.E. Fish bioaccumulation and biomarkers in risk assessment: a review. **Environ. Toxic. And Pharmac.** 13, p. 57-149, 2003.

VITERBO J. Ê. **Sistema Integrado de gestão ambiental: como implementar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000**. São Paulo: Aquariana, 1998. 224p

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, Lagoas de Estabilização**. DESA, UFMG, Belo Horizonte, v.3, p.134, 1996.

VOOLBURG, J.H. The utilization of animal manure with protection of the environment. **Institute of Agricultural engineering IMAG-DLO**. Wageningen: 1991. 41p.

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

WEYDMANN C. L.; ALBUQUERQUE A. L.- **Avaliação da regulação ambiental para a suinocultura: comparação entre os principais estados produtores** – I Encontro de Economia Catarinense. Anais - APEC – Associação de Pesquisadores em Economia. Rio do Sul – SC – 2007.

WHITAKER, M. E. “Triple Bottom Line” Model for Industry Weights Environmental, Economic, and Social Considerations. **Oil & Gas**, v. 97, n. 51, 1999.

YIN, R. K. **Application of case study research** – 2012. Sage Publication, USA, 2012.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, n. 5 (especial), 231-259, 2001.

ANEXO I – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA,
PROTOCOLADO NESTE COMITÊ SOB O Nº: 373/11**

I – Identificação

Título do projeto: **Avaliação da responsabilidade ambiental entre as empresas agroindustriais do sudoeste de Goiás e seus stakeholders**

Pesquisador Responsável: **Carlos Romeu Montes Lopes**

Orientadora: **Maria do Amparo Albuquerque Aguiar**

Instância da Instituição responsável pela pesquisa: **FACE – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas/UFG**

Data de apresentação ao CEP/UFG: **03/11/2011**

Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas

Área temática: Grupo III

II – Estrutura do Protocolo

Folha de rosto do CEP/UFG e da CONEP: de acordo. Contém os termos de compromisso do Diretor da FACE, da Orientadora e do pesquisador, além da certificação da Diretoria da FACE, aprovando o pedido de encaminhamento do projeto de pesquisa ao CEP. Foram anexadas, ao final do processo, as anuências dos responsáveis pelas empresas onde serão coletadas as informações. Há esclarecimentos sobre a finalização dos dados coletados: os resultados serão publicados e os dados originais serão arquivados por um prazo de 05 anos e posteriormente destruídos.

III – Projeto de pesquisa

Embora a instância que se responsabiliza pela pesquisa seja a FACE, a pesquisa faz parte de uma tese de doutoramento em Ciências Ambientais que o pesquisador está defendendo no CIAMB (Ciências Ambientais), do qual sua orientadora faz parte, orientadora esta que tem suas bases na FACE. O objetivo da presente pesquisa é desenvolver um modelo que alcance melhorias no meio ambiente por meio da análise da cadeia produtiva da agroindústria de suínos. O espaço da pesquisa é o Sudoeste goiano. A pergunta que ele busca responder é: como deve ser a responsabilidade ambiental entre empresas da agroindústria de suínos e seus stakeholders para que essas organizações possam atuar com desenvolvimento sustentável?

Objetivos específicos:

1. Identificar e classificar os stakeholders da cadeia de suinocultura.
2. Identificar os pontos vulneráveis da atividade de suinocultura frente aos seus stakeholders.
3. Estudar danos que os voláteis emanados de excretos de suínos podem causar ao meio ambiente.
4. Apresentar um modelo de criação de suínos mais sustentável no ponto de vista ambiental.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Metodologia: Análise de documentos (relatórios e manuais das instituições que serão investigadas); observações diretas, a serem registradas através de declarações dos pesquisados coletadas por meio de anotações, fotografias e gravações; entrevistas com aplicação de questionários junto aos integrantes das instituições que serão investigadas. Segundo o pesquisador, trata-se de entrevistas semi-estruturadas e profundas que serão gravadas em áudio e posteriormente transcritas na íntegra, para que se possa entender com riqueza de detalhes da cadeia produtiva da agroindústria de suínos.

Sujeitos da pesquisa: Os elementos participantes das entrevistas serão selecionados mediante identificação dos cargos e funções exercidos nas instituições e através disso serão levantados os sujeitos da pesquisa pelo autor da mesma.

Critério de exclusão: menores de 18 anos e funcionários das instituições que tenham menos de um ano de serviço, por não terem um conhecimento de longo prazo das rotinas de trabalho das empresas.

Riscos: Expor as falhas da cadeia produtiva da agroindústria de suínos da região na interação com seus stakeholders; relatar práticas e ações da mesma cadeia de produção que estejam em contradição com a Legislação Ambiental; expor práticas e ações no processo de produção e manejo das granjas, que estejam em contradição à legislação ambiental.

Cronograma: a coleta de dados se estende de fevereiro a junho de 2012.

- **Orçamento:** R\$40.220,00 (Quarenta mil e duzentos e vinte mil reais) custeados pelo pesquisador, segundo ele com bolsa da CAPES.

IV – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Elaborado de acordo com as normas.

V– Parecer do CEP – APROVADO.

VI – Data da reunião: 12/12/2011

Assinatura do(a) Coordenador(a)/ CEP/UFG:

Prof. Divina das Dóres de Paula Cardoso
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação/UFG

APÊNDICES

Apêndice – A

Stakeholders são grupos ou atores que podem afetar ou ser afetados pela empresa no exercício da sua atividade.

01 – Quais são os elos da cadeia agroindustrial da suinocultura do Sudoeste de Goiás?

02 - A seguir apresentamos uma lista de um determinado número de *stakeholders* da cadeia produtiva da agroindústria de suínos com base nas observações do autor. Solicitamos que esta lista seja analisada e grupos sejam incluídos ou excluídos, além disso, marque com um X aqueles atores que afetam ou podem ser afetados por essa atividade :

Lista de alguns <i>stakeholders</i> da cadeia produtiva da agroindústria de suínos	São <i>Stakeholders</i>? Sim ou Não	Afetam?	São Afetados?
Acionistas			
Granjas de suínos			
Agroindústria APC			
Concorrência			
Produtores de grãos			
Fábricas de rações			
Fornecedores de produtos químicos e biológica			
Assistência técnica			
Funcionários			
Prestadores de serviços			
Empresa de reciclagem			
Funcionários			
Clientes			
Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH			
Secretaria Municipal do Meio Ambiente			
Saneago			
Secretaria Municipal da Saúde			
Ministério Público			
Sociedade			
Comunidade local			
ONGs			
Comunidade científica			
Mídia			

Apêndice B - Granjas “A” e “B”

Roteiro das observações diretas

01. Identificar as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos;
02. Identificação alguns dos *stakeholders* integrantes da cadeia de suínos;
03. Observar a reserva legal das propriedades;
04. Verificar se as granjas estão localizadas dentro da distância mínima dos córregos e nascentes determinados por lei;
05. Observar se a localização dos prédios das granjas, de acordo com as características da propriedade, obedecem a cota mais alta do terreno;
06. Observar o estado de conservação das lagoas de dejetos;
07. Analisar o manejo e o monitoramento ambiental dos dejetos de suínos;
08. Observar a existência a conservação e o manejo da composteira;
09. Observar o destino dos resíduos da composteira pós período de decomposição de dos cadáveres;
10. Observar a origem da água que abastece a granja;
11. Observar o local em que é lançado o esgoto humano gerado nas dependências da granja;
12. Observar o local em que é lançado o esgoto doméstico das residências da granja;
13. Observar o local em que é lançado o lixo produzido nas dependências da granja;
14. Observar o local onde é lançado o lixo doméstico das residências da granja;
15. Observar as lavouras e as pastagens que recebem os dejetos de suínos;
16. Observar quais são os interesses, ameaças e limitações dos *stakeholders* da cadeia de suínos.

Roteiro da entrevista

17. Quais são as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos?
18. Quais são as principais demandas dos *stakeholders* que questionam a cadeia de suínos?
19. Quais são os *stakeholders* quanto ao potencial para cooperar e ameaçar o meio ambiente?
20. Quais são os interesses dos *stakeholders* da cadeia de suínos?
21. Qual o grau de impacto ambiental causado na natureza pela atividade das granjas?
22. Quais as principais estratégias ambientais adotada nas granjas?
23. Quais as ferramentas de gestão ambiental utilizadas nas granjas?
24. Quais os sistemas de controles de resíduos sólidos e líquidos utilizados nas granjas?

25. Qual a situação atual das granjas para atender as exigências da legislação ambiental vigente?
26. Qual é a proceder da empresa no treinamento e atualização de seus funcionários sobre a questão ambiental?
27. Qual é o número total de suínos da granja?
28. As águas captadas pelos poços artesianos instalados nas áreas das granjas necessitam ser clorados antes do fornecimento para os animais?
29. Qual é o número de produção mensal de animais?
30. Qual é a quantidade de funcionários que há na granja?
31. Em que local é lançado o esgoto humano gerado nas dependências da granja?
32. Quantas residências há na granja?
33. Qual é o número da população de pessoas que moram na granja?
34. Em que local é lançado o esgoto doméstico das residências da granja?
35. Onde é lançado o lixo que é produzido proveniente das atividades da granja e de suas dependências?
36. Onde é lançado o lixo doméstico das residências da granja?

Roteiro da análise de registros e documentos

37. Levantar informações disponíveis sobre as ações da granja frente aos *stakeholders* contestadores atividade;
38. Identificação e análise das principais ações da granja para aumentar a aceitabilidade das operações;
39. Coletar o registro das datas de atualização dos funcionários e colaboradores da empresa sobre as questões ambientais;
40. Coletar o registro dos últimos acidentes ambientais;
41. Coletar os registros do volume de resíduos sólidos lançados mensalmente nas composteiras das granjas;
42. Coletar os dados dos registrados do volume de resíduos líquidos produzidos mensalmente nas granjas;
43. Coletar os registros do Ph do solo (Ph é a expressão usada que define o grau de acidez ou alcalinidade relativa do solo) que recebe irrigação com os dejetos de suínos pós período de fermentação nas lagoas de dejetos e que recebe os resíduos sólidos das composteiras;
44. Análise dos *check-lists* relativas às questões ambientais realizado na granja.

Apêndice C – Empresa agroindustrial APC

Roteiro das observações diretas

01. Identificar as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos;
02. Identificação dos *stakeholders* integrantes da cadeia de suínos;
03. Observar onde é captada a água para o abastecimento da empresa APC;
04. Observar o destino dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela indústria;
05. Observar a qualidade da água lançada nos efluentes após a estação de tratamento dos resíduos líquidos da indústria;
06. Observar como é consciência dos empregados em relação à questão ambiental;
07. Observar a recuperação e o estado de preservação dos recursos naturais em volta do complexo industrial da empresa APC;
08. Observar quais são os interesses ameaças e limitações dos *stakeholders* da cadeia de suínos.

Roteiro da entrevista

09. Quais são as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos?
10. Quais são as principais demandas dos *stakeholders* que questionam a cadeia de suínos?
11. Qual a imagem da empresa perante a comunidade local em relação ao seu impacto ambiental?
12. Quais são as ações da empresa frente aos *stakeholders* que questionam a atividade?
13. Quais são os *stakeholders* quanto ao potencial para cooperar e ameaçar o meio ambiente?
14. Quais são os interesses e expectativas dos *stakeholders* da cadeia de suínos?
15. Quais são as principais ações relativas às questões ambientais adotadas pela empresa para aumentar a aceitabilidade das operações?
16. Qual a situação atual da empresa em relação à tecnologia ambiental disponível para atender os parâmetros da legislação ambiental vigente?
17. Qual o procedimento da empresa com relação às normas técnicas e certificações exigidas e sugeridas para seu setor de atividade?
18. Como a empresa desenvolve as estratégias ambientais com os integrados, para que a atividade da granja não cause tanto impacto?
19. Como a empresa troca informações sobre a responsabilidade ambiental com seus *stakeholders*?
20. Como a empresa avalia a responsabilidade ambiental dos seus *stakeholders*?

21. Qual é a política da empresa no treinamento e atualização de seus funcionários sobre a questão ambiental?
22. Como a empresa se comunica com a comunidade local em relação à sua atuação nas questões ambientais?
23. Como a empresa visualiza o mercado em relação a novas demandas por produtos ecologicamente corretos?
24. Qual é a origem da água que abastece a BRF Foods S/A?
25. Quais as principais estratégias ambientais adotada pela empresa no tratamento dos resíduos líquidos e sólidos produzidos pela indústria?
26. Qual a situação da eficiência dos processos de tratamento de efluentes e resíduos da empresa em relação ao atendimento da legislação ambiental vigente?
27. Quais são os indicadores das condições do efluente tratados da indústria para ser despejado no Córrego Abóbora?
28. Quais foram os últimos acidentes ambientais ocorridos na empresa?

Roteiro da análise de registros e documentos

29. Levantar informações disponíveis sobre as ações empresa frente aos *stakeholders* contestadores desta atividade;
30. Identificação e análise das principais ações da empresa para aumentar a aceitabilidade das operações;
31. Coletar o registro das datas de atualização dos funcionários e colaboradores da empresa sobre as questões ambientais;
32. Coletar o registro dos últimos acidentes ambientais;
33. Coletar os registros do volume resíduos líquidos e sólidos produzidos diariamente pela indústria;
34. Coletar os registros do Ph da água (Ph é a expressão usada que define o grau de acidez ou alcalinidade relativa da água) lançada nos efluentes pós à estação de tratamento dos resíduos líquidos produzidos pela indústria;
35. Análise das licenças de funcionamento da empresa em estudo;
36. Análise dos *check-lists* relativas às questões ambientais realizados na indústria.

Apêndice D – Empresa de Irrigação e Manejo de Dejetos.

Roteiro da entrevista

01. Quais são as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos?
02. Quais são as principais demandas dos *stakeholders* que questionam a cadeia de suínos?
03. Qual a tecnologia ambiental que empresa oferece ao suinocultor para atender as granjas relacionadas às exigências da legislação ambiental vigente?
04. Como a empresa desenvolve as estratégias ambientais com os *stakeholders* integrantes da cadeia de suínos?
05. Como a empresa troca informações sobre a responsabilidade ambiental com seus *stakeholders*?
06. Como a empresa avalia a responsabilidade ambiental dos seus *stakeholders*?
07. Qual é o procedimento da empresa no treinamento e atualização de seus funcionários sobre a questão ambiental?
08. Quando foram os últimos acidentes ambientais ocorridos nas lagoas de dejetos das granjas?
09. Há granjas que ignoram a manutenção preventiva das lagoas de dejetos?

Roteiro da análise de registros e documentos

10. Levantar informações disponíveis sobre as ações empresa frente aos *stakeholders* contestadores desta atividade;
11. Coletar o registro da frequência de manutenção das lagoas de dejetos das granjas de suínos da região;
12. Coletar o registro dos últimos acidentes ambientais ocorridos nas lagoas de dejetos das granjas.

Apêndice E - Saneago (Saneamento de Goiás S/A – empresa estatal responsável pelo tratamento e abastecimento de água na cidade de Rio Verde – GO)

Roteiro das observações diretas

01. Observar o local da captação de água para o abastecimento da cidade de Rio Verde;
02. Observar e classificar os *stakeholders* da cadeia de suínos, quanto ao potencial para ameaçar a captação de água para abastecimento da cidade de Rio Verde;

03. Observar a recuperação e o estado de preservação dos recursos naturais em volta do córrego abóbora nas mediações da captação de água da Saneago;
04. Observar a qualidade da água que é captada pela Saneago.

Roteiro da entrevista

05. Quais são as principais demandas dos *stakeholders* que questionam a cadeia de suínos?
06. Como a Saneago avalia a responsabilidade ambiental dos *stakeholders* da cadeia de suínos?
07. Como a Saneago troca informações sobre a responsabilidade ambiental com os *stakeholders* da cadeia de suínos?
08. Quais foram os últimos acidentes ambientais ocorridos na cadeia de suínos que afetaram a captação e tratamento de água da Saneago?

Roteiro da análise de registros e documentos

09. Coletar o registro dos últimos acidentes ambientais ocorridos na cadeia de suínos que afetaram a captação e tratamento de água da Saneago;
10. Coletar os registros do pH da água (pH é a expressão usada que define o grau de acidez ou alcalinidade relativa da água) captada pela Saneago para o abastecimento da cidade de Rio Verde antes e pós o tratamento da mesma pela empresa.

Apêndice F - Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade de Rio Verde – GO

Roteiro da entrevista

01. Quais são as empresas que integram a cadeia da agroindústria de suínos?
02. Quais são as principais demandas dos *stakeholders* que questionam a cadeia de suínos?
03. Como a instituição avalia a responsabilidade ambiental da atividade de suinocultura?
04. Como a instituição troca informações sobre a responsabilidade ambiental com os gestores da atividade de suinocultura?
05. A instituição fiscaliza as granjas de suinocultura para verificar as validades das licenças e dos cuidados ambientais da atividade?
06. A instituição tem o conhecimento se há ocorrência de vazamento de dejetos nas instalações das granjas?

07. A instituição tem o conhecimento se existem fossas para o lançamento de esgoto nas granjas de suínos?
08. A instituição tem o conhecimento se existe lixo a céu aberto nas granjas de suínos?
09. A instituição tem aplicado multas para os infratores ambientais da atividade de suinocultura?

Roteiro da análise de registros e documentos

10. Analisar se há casos de licenças de funcionamento indeferidas na atividade da suinocultura, por não atender as exigências técnicas contempladas nas licenças;
11. Coletar a quantidade de acidentes ambientais ocorridos à atividade da suinocultura;
12. Coletar a quantidade de multas aplicadas nos últimos cinco anos pelas infrações ambientais cometidas na atividade da suinocultura.

Apêndice G - Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Rio Verde – GO

Roteiro da entrevista

01. Quais são as principais doenças adquiridas nos funcionários da atividade de suinocultura?
02. Quais são as principais doenças adquiridas na população local, por meio da atividade da atividade de suinocultura?
03. Quais foram às doenças identificadas na população local, provocadas pelos acidentes ambientais ocorridos na atividade de suinocultura?
04. A instituição tem o conhecimento se há ocorrência de vazamento de dejetos nas instalações das granjas?
05. A instituição tem o conhecimento se existem fossas para o lançamento de esgoto nas granjas de suínos?
06. A instituição tem o conhecimento se existe lixo a céu aberto nas granjas de suínos?

Roteiro da análise de registros e documentos

07. Coletar o registro de doenças adquiridas nos funcionários da atividade de suinocultura?
08. Coletar a quantidade de ocorrências de doenças registradas nos últimos cinco anos na população local, as quais foram causadas pelos acidentes ambientais ocorridos na atividade de suinocultura;

09. Coletar a quantidade de pessoas da comunidade local, que adquiriram doenças causadas pela atividade da suinocultura.

Apêndice H – Empresa de aplicação de poliuréia

Roteiro da entrevista

01. Quais são as vantagens da aplicação da poliuréia em pisos de concreto?
02. O piso que recebe a aplicação da poliuréia resiste à criação de suínos?
03. Qual é a durabilidade da poliuréia que é aplicada nos pisos?
04. Qual a garantia que a empresa dá ao cliente que contrata os serviços para aplicação do produto?
05. Qual é o custo do m² da aplicação da poliuréia?
06. De que país é importado a poliuréia?

Apêndice I – Banco do Brasil S/A

Roteiro da entrevista

01. Há linhas de créditos bancários para que o suinocultor invista na aplicação da poliuréia nos pisos dos galpões das granjas?
02. Há linhas de créditos bancários para que o suinocultor instale biodigestores?
03. Há linhas de créditos bancários para que o suinocultor instale geradores de energia?
04. Há carência para o solicitante dessas verbas?
05. Qual é o prazo para pagamento do empréstimo?
06. Qual é a taxa de juros destas linhas de créditos?

Apêndice J – Número de entrevistados e seus cargos nas organizações

- Granja suínos “A” (apêndice - B);
 - 1 – Integrado e veterinário da granja.
- Granja suínos “B” (apêndice - B);
 - 1 - Gerente da granja;
 - 2 - Supervisor administrativo da granja.

- Empresa agroindustrial – APC (apêndice - C);
 - 1 - Coordenador do Meio Ambiente;
 - 2 - Engenheira Ambiental;
 - 3 - Supervisor do SPL;
 - 4 - Supervisor do SVT;
 - 5 - Supervisor das lagoas de dejetos e biodigestores;
 - 6 - Supervisora do RH;
 - 7 - Supervisor patrimonial;
 - 8 - Supervisor do Abatedouro;
 - 9 - Supervisor do tratamento de efluentes.

- Empresa de irrigação e manejo de dejetos (apêndice - D);
 - 1 - Sócio-proprietário;
 - 2 - Gerente de manutenção de lagoas de dejetos e biodigestores;

- Saneago (Saneamento de Goiás S/A – empresa estatal responsável pelo tratamento e abastecimento de água na regional da cidade de Rio Verde – GO) (apêndice - E)
 - 1 - Supervisor de operação de sistemas;
 - 2 - Encarregado de acompanhamento sistemático da captação no Córrego Abóbora;
 - 3 - Superviro de cloração das águas.

- Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade de Rio Verde – GO (apêndice - F);
 - 1 - Diretor do Meio Ambiente;
 - 2 - Analista do Meio Ambiente “A”;
 - 3 - Analista do Meio Ambiente “B”;
 - 4 - Analista do Meio Ambiente “C”.

- Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Rio Verde – GO (apêndice - G);
 - 1 - Auxiliar administrativo;
 - 2 - Enfermeira chefe;
 - 3 - Diretor da vigilância sanitária.

- Banco do Brasil
 - 1 - Gerente Agropecuário (FCO);
 - 2 - Gerente Agropecuário (Inovagro).

- Custom Lining
 - 1 - Proprietário empresa “A”;
 - 2 - Proprietário empresa “B”.

Total de 28 sujeitos pesquisados das organizações.