

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO “STRICTO SENSU” EM
BIOENERGIA – NÍVEL DE MESTRADO

**AMBIENTE INSTITUCIONAL E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O BIOGÁS
PROVENIENTE DA SUINOCULTURA.**

MAKERLI GALVAN ZANELLA

**TOLEDO – PR - BRASIL
Março de 2012**

MAKERLI GALVAN ZANELLA

**AMBIENTE INSTITUCIONAL E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O BIOGÁS
PROVENIENTE DA SUINOCULTURA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioenergia em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Bioenergia, área de concentração em Biocombustíveis.

Orientador: Prof. Dr. Weimar Freire Da Rocha Júnior.

TOLEDO – PR - BRASIL

Março de 2012

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.
Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

Z28a Zanella, Makerli Galvan
 Ambiente institucional e políticas públicas para o biogás
 proveniente da suinocultura / Makerli Galvan Zanella. --Toledo, PR
 : [s. n.], 2012
 ix ; 82 f. : il. [algumas color.], grafs., tabs.

 Orientador: Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior
 Dissertação (Mestrado em Bioenergia) - Universidade Estadual
 do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Engenharias e
 Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Bioenergia.

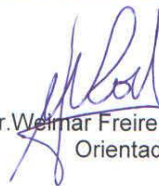
 1. Bioenergia – Dissertações 2. Energia – Fontes alternativas 3.
 Biogás 4. Resíduos como combustível 5. Resíduos – Subprodutos –
 Aspectos ambientais 6. Suinocultura – Aspectos ambientais 7.
 Políticas públicas 8. Legislação ambiental 9. Desenvolvimento rural
 – Aspectos ambientais 10. Economia institucional l I. Rocha Júnior,
 Weimar Freire da, Orient. II.T.

CDD 20. ed. 662.88
 333.9539

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENERGIA

Esta é a versão final da dissertação de Mestrado apresentada por MAKERLI
GALVAN ZANELLA a Comissão Julgadora do Curso de Mestrado em Bioenergia em
20 de março de 2012

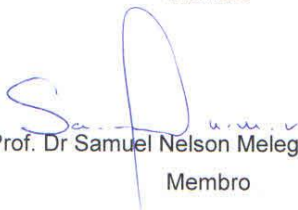
COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior
Orientador



Prof. Dr. Pery Francisco Assis Shikida
Membro



Prof. Dr. Samuel Nelson Melegari de Souza
Membro

DEDICATÓRIA

Essa obra é dedicada a Deus, pela serenidade durante o percurso; Minha família; Pais (Jeferson e Lucia) e irmãos (Michely e Pétersen) pelo amor incondicional. E ao meu amor, querido esposo (Douglas R. Zanella) pela motivação e confiança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu força, esperança, e oportunidades na vida, principalmente por ter conhecido pessoas e lugares interessantes, indicando-me o caminho da verdade e sabedoria.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão ao auxílio financeiro indispensável à realização deste trabalho.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), pelo apoio recebido, e ao Programa de Mestrado em Bioenergia pela oportunidade desse estudo.

Agradeço ao Prof. Doutor Weimar Freire da Rocha Júnior pela orientação, confiança e paciência dedicada na elaboração do meu trabalho.

Agradeço ao Prof. Doutor Samuel Nelson Melegari de Souza pela contribuição neste trabalho.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Bioenergia aos conhecimentos repassados e pelo indispensável auxílio quando precisei.

A todos os colegas do curso pelo companheirismo.

Aos proprietários de Granjas de Suínos, as empresas privadas e públicas, que me receberam em suas Granjas, acompanharam as visitas técnicas, responderam meu questionário.

A minha família por meus momentos de mau-humor e ausência.

As minhas primas e amigas, por ausências nos finais de semana de encontros.

Ao meu esposo, pela compreensão, força e paciência para me ouvir neste assunto tão interessante para mim e tão estranho para ele.

A todas as pessoas que foram importantes no desenvolvimento do trabalho, assim como as pessoas com as quais convivo cotidianamente, compartilhando minhas alegrias, tristezas e expectativas.

EPÍGRAFE

Quando a necessidade do meio ambiente superar a necessidade do consumo, a importância da consciência ambiental ficará evidente no mundo.

(Ivo Leite)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	04
1.2 OBJETIVO GERAL	06
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	06
2 REFERENCIAL TEÓRICO	07
2.1 Bioenergia	07
2.2 Biogás	08
2.3 Nova Economia Institucional	09
3 PRESUPOSTOS TEÓRICOS FUNDAMENTAIS	15
3.1 Correntes da Nova Economia Institucional	17
3.2 Ambiente Institucional	18
3.3 Ambiente Organizacional	22
3.4 Ambiente Tecnológico	24
4 AMBIENTE INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL E TECNOLÓGICO DO BIOGÁS	28
4.1 Ambiente Institucional da Agroenergia do Biogás	28
4.2 Ambiente Institucional Legislação Ambiental para Suinocultura	36
4.3 Ambiente Organizacional da Agroenergia do Biogás	48
4.4 Ambiente Tecnológico da Agroenergia do Biogás	53
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	64
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	66
6.1 Dados Gerais	66
6.2 Dados Referentes ao Agente Econômico Institucional	67
6.3 Dados Referentes ao Agente Tecnológico	69
6.4 Dados Referentes ao Agente Organizacional e Instituições	70
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXO	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Trajetória da NEI	10
Figura 2.2 Esquema de Três Níveis de Williamson	12
Figura 2.3 Estrutura de Trabalho da Nova Economia Institucional	13
Figura 3.1 Composição do Biogás.....	26
Figura 4.1 Ciclo de Planejamento da Suinocultura	37
Figura 4.2 Fluxograma de Instalação do Biogás	38
Figura 4.3 Principais Formas do uso do Biogás	43
Figura 4.4 Nota Fiscal de Venda – Granja São Pedro “Colombari” – São Miguel do Iguaçu-	46
Figura 4.5 Unidades de Biodigestores	49
Figura 4.6 Implantação de Biodigestores	51
Figura 4.7 Biodigestor Indiano Cúpula Móvel.....	55
Figura 4.8 Biodigestor Chinês.....	55
Figura 4.9 Biodigestor Modelo Canadense – Granja São Pedro “Colombari”	57
Figura 4.10 Biodigestor	58
Figura 4.11 Gerador de 100 KVA - Financiamento da Finep	59
Figura 4.12 Painel SMCP (Sistema de Proteção Monitoramento e Controle)	59
Figura 4.13 Gerador	60
Figura 4.14 Painel de Controle/Comando	61
Figura 6.1 Gráfico – Motivações e Razões para Instalar um Biodigestor.....	66
Figura 6.2 Gráfico – Destino Final do Biogás Gerado	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 Matrizes Industriais Alojadas no Brasil do ano de 2004 a 2011	05
Tabela 4.1 Variação da Faixa Marginal de Preservação em Relação à Largura dos Rios	38
Tabela 4.2 Prazo de Vigência de Cada Tipo de Licença.....	41
Tabela 3.3 Licença Ambiental	41
Tabela 4.4 Produção Potencial de Biogás no Agronegócio Brasileiro em 2006.....	44

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade analisar o ambiente institucional do biogás, a partir dos conceitos da Nova Economia Institucional (NEI), abordando o conjunto de normas, leis, legislação e demais ações que irão delimitar a influência dos agentes econômicos, as políticas públicas voltadas para essa fonte alternativa de energia, a qual poderá gerar renda e desenvolvimento, e assim proporcionar a exploração econômica e promover a competitividade. Ademais, o biogás oriundo do dejetos suíno, apresenta-se como uma alternativa para o déficit energético brasileiro num cenário mundial de preocupação crescente sobre o impacto do consumo dos recursos fósseis sobre o meio ambiente. Dentre os impactos ambientais causados pela suinocultura o que mais se destaca é a contaminação de cursos d'água, que pode ocorrer de forma direta, através do lançamento dos dejetos em rios, córregos ou lagos e, de forma indireta, através do escoamento superficial em pastagens e lavouras adubadas com os dejetos, no entanto quando remanejado, pode gerar renda e melhorar o meio ambiente, com o uso do biofertilizante e do biogás, viabilizando alternativas energéticas no meio rural e minimizando o impacto ambiental. A viabilidade do biogás com o aproveitamento energético depende substancialmente da escala dos projetos, este também se mostra competitivo quando comparado aos combustíveis fósseis utilizados na indústria e no setor de transporte. Apesar dos mecanismos de incentivo existentes ao aproveitamento energético do biogás, e incentivos às fontes alternativas renováveis de energia no Brasil, diversas barreiras regulatórias, institucionais, econômicas e tecnológicas dificultam o efetivo aproveitamento desta fonte. Assim, este trabalho indica a necessidade de uma maior coordenação entre as diferentes esferas do governo, o setor privado e instituições de pesquisa e desenvolvimento à formulação de políticas efetivas para promover o melhor aproveitamento energético do biogás no Brasil. As principais medidas para atingir esses objetivos incluem o livre acesso das energias renováveis ao mercado de eletricidade, medidas de incentivos fiscais e financeiros e esforços em pesquisa, desenvolvimento e demonstração.

Palavras Chave: Ambiente Institucional, Políticas Públicas, Legislação e Biogás.

ABSTRACT

This work aims to analyze the institutional environment of the biogas from the concepts of New Institutional Economics (NIE) addressing the set of rules, laws, legislation and other actions that will define the influences of economic agents, public policies aimed at this alternative source of energy, which can generate income and development, and thus provide economic exploitation and promote competitiveness. Besides, the biogas originated by swine manure is presented as an alternative to the Brazilian energy deficit in a global scenario of increasing concern about the impact of the consumption of fossil fuels on the environment. Among the environmental impacts caused by the swine industry that stands out is the contamination of water courses, which may occur directly, through the release of waste into rivers, streams or lakes and, indirectly, through runoff in pastures and crops fertilized with manure, however, when relocated, can generate income and improve the environment with the use of fertilizer and biogas, allowing alternative energy in rural areas and minimizing environmental impact. The viability of the biogas energy recovery depends substantially on the scale of projects, it also appears competitive when compared with fossil fuels used in industry and transport sector. Despite the existing incentive mechanisms to the energy use of biogas, and incentives for alternative sources of renewable energy in Brazil, several regulatory barriers, institutional, economic and technological hinder the effective utilization of this source. Thus, this study indicates the need for greater coordination between the different spheres of government, private sector and research institutions and development to formulate effective policies to promote better energy use of biogas in Brazil. The principal measures to achieve these objectives include free access of energy renewables to the electricity market, measures of fiscal and financial incentives and efforts in research, development and demonstration.

Keywords: Institutional Environment, Public Policy, Legislation and Biogas.

1 INTRODUÇÃO

Vem se delineando nos últimos anos uma maior demanda por recursos energéticos, a consequência disto está o aumento no consumo de combustíveis fósseis. Com isto alguns efeitos colaterais têm sido apontados como responsáveis pelo uso exacerbado desta fonte de energia, como o aquecimento global, a poluição e demais problemas pertinentes que tem degradado a qualidade de vida do meio ambiente nos mais diferentes ecossistemas do mundo.

Em função dos problemas acima nominados é mister criar alternativas que amenizem os impactos ambientais e promovam o bem estar da sociedade, traduzidas em melhoria na eficiência com a redução de desperdícios.

Assim, é cada vez maior o interesse na busca de soluções que garantam a qualidade do meio ambiente, melhorando a qualidade de vida da sociedade. Portanto, faz-se necessário reduzir os impactos ambientais contemporâneos com certa urgência, uma vez que a população cresce em grandes proporções, às necessidades de consumo aumentam.

O petróleo, fonte energética utilizada pela maioria dos países apresenta sinais de contingenciamento de oferta aliado aos problemas de ordem geopolítica e religiosa, nas regiões onde é extraído, tem reflexo em seu preço contribuindo significativamente para a instabilidade deste mercado. Mesmo existindo a alternativa de produção de petróleo em locais mais estáveis politicamente, como no Brasil, como é o caso do pré-sal, ainda assim acaba sendo interessante a prospecção de fontes alternativas de energia para atender a demanda cada vez maior da sociedade e minimizar os impactos ambientais.

Se por um lado o cenário apresentado é complexo, por outro vem se delineando nas últimas décadas no Paraná e Santa Catarina uma mudança no paradigma energético, com a crescente evolução do sistema agroindustrial da suinocultura que pode produzir como subproduto o biogás, fonte alternativa de energia renovável. Esse sistema agroindustrial que vem se desenvolvendo no panorama econômico e nacional tem a característica de ser viável socialmente por envolver elevado número de produtores rurais, principalmente no segmento denominado de agricultura familiar, além de

contribuir na redução do êxodo rural, e absorver mão de obra na propriedade, possibilitando a geração de renda e fixando o homem no meio rural.

O crescimento da produção do biogás não vem se tornando apenas uma fonte alternativa para amenizar o problema dos dejetos suínos, mas uma nova fonte de produção de energia, a substituição de parte dos combustíveis fósseis pelos renováveis, no caso do biogás no uso de geração de eletricidade é uma alternativa que se pode mitigar a ação deletéria dos dejetos sólidos da atividade suinícola e ainda se tornar uma fonte de renda para o agricultor, possibilitando a diversificação da matriz energética brasileira como uma alternativa descentralizada, sendo competitivo no mercado das energias renováveis e aumentando a segurança no abastecimento, evitando a emissão de gases poluentes.

Além disto, tem como mote a oportunidade de aprimorar políticas agrícolas e industriais, pelo potencial de promover o desenvolvimento a partir do aprimoramento dos sistemas produtivos agroindustriais, e do ciclo produtivo do biogás proveniente de dejetos suínos, desde que respaldados por políticas públicas exequíveis e devidamente monitoradas.

O Brasil é um país que apresenta produção de energia renovável em desenvolvimento em relação a outros países que já têm metas bem desenvolvidas para o seu uso, pois quando se trata de políticas públicas, legislação, tecnologia, no setor de energia renovável, um grande exemplo a ser tomado é a União Européia, a qual é mais competitiva e desenvolvida no quesito energia do biogás frente outros combustíveis renováveis. Ademais apresenta metas bem definidas para energia renovável nos próximos anos, devido à garantia de segurança de abastecimento de energia para seus aproximadamente 500 milhões de cidadãos com preços competitivos, num contexto de crescente concorrência internacional de recursos do mundo (INDEXMUNDI, 2012).

Para que a sustentabilidade no setor elétrico seja possível, os líderes europeus assinaram uma meta vinculativa, cujas fontes de energia renováveis têm de contribuir com 20% do consumo final de energia total, a partir das energias renováveis, incluindo energia da biomassa, hídrica, eólica e solar, com isso os gases do efeito estufa e as emissões tende a cair em 20% isto aliado aos ganhos de eficiência energética. Esta meta deve ser cumprida até o ano de 2020, e para atingir esse objetivo, eles também chegaram a um acordo sobre uma nova diretiva para a promoção das energias

renováveis, que estabeleceu metas individuais para cada Estado membro da União Européia (EURACTIV, 2011).

Porém os objetivos políticos econômicos da Europa para 2020 não serão possíveis sem uma grande mudança na infraestrutura européia, na melhoria de tecnologias que proporcionarão melhor eficiência e consequentemente menor liberação de carbono na atmosfera. Para atingir tal meta é necessário esforços de todos os segmentos da sociedade européia não só do setor energético. Para que essa meta seja atingida a União Européia conta com o auxílio de todas as nações dos 27 países do Estado-Membro, que aumentem sua cota de energias renováveis em 5,5% tendo como base o cálculo do Produto Interno Bruto - PIB (IEA, 2011).

Dada a magnitude da busca por fontes alternativas de energia renovável limpa e pela possibilidade de melhorar o uso de um resíduo agroindustrial, pois quando mal utilizado pode comprometer severamente o passivo ambiental da localidade onde a suinocultura estiver instalada, este trabalho visa analisar a legislação ambiental restritiva em relação à criação de suínos e fazer uma correlação desta restrição com as possibilidades de utilização dos dejetos de suínos e sua aplicação e processamento como fonte de biogás para sua utilização comercial, com potencial de contribuir para a melhoria na qualidade de vida, fonte de renda, geração de emprego, arrecadação tributária e desenvolvimento regional. Com o estudo será possível traçar diretrizes para o desenvolvimento de políticas públicas para aprimorar o uso do biogás.

1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Ao abordar as questões pertinentes ao sistema agroindustrial da suinocultura os estados do Sul do Brasil se destacam em produção de aves e suínos. Santa Catarina e Paraná são os que possuem as maiores populações de suínos e proporcionam grande dinâmica na região onde são criados, promovendo o desenvolvimento econômico e regional, contudo, o volume de dejetos produzido neste sistema agroindustrial tem um potencial poluidor elevado que pode comprometer os mananciais hídricos do meio ambiente onde os sistemas agroindustriais estão instalados.

No entanto, esta ameaça poluidora pode se transformar numa oportunidade para o sistema e agentes econômicos envolvidos, uma vez que existe a possibilidade de o dejetos suíno ser transformado em biogás, fonte de energia renovável que tem múltipla aplicação energética.

Como o biogás é conhecido há muito tempo, mas só agora vem ganhando destaque, este estudo faz a seguinte indagação: “quais as principais leis e regulações existentes no Brasil que condicionam a produção e consumo do biogás”? A busca por uma resposta para esta questão poderá fornecer subsídios aos agentes econômicos e dirigentes governamentais para que promovam políticas públicas e estratégias empresariais com a finalidade de gerar desenvolvimento regional nas localidades onde se realizam as atividades de criação e abate de suínos.

Ainda, este trabalho se justifica pelos números apontados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sobre animais abatidos e peso total das carcaças no Brasil no 3º Trimestre de 2010 (janeiro a setembro), “foram de 24.188 mil cabeças suínas, sendo que estes dados contabilizados e divulgados são oriundos de estabelecimentos que estão sob inspeção federal, estadual ou municipal” (IBGE, 2010).

Quando se trata de valores de suínos abatidos não se pode esquecer que boa parte dos sistemas de produções de suínos existentes no Brasil propicia elevada produção de dejetos líquidos, gerando problemas de manejo, armazenamento, distribuição e poluição ambiental.

Outro fator importante em resposta a esse dano ambiental reside na importância que a atividade suinícola tem para a região Oeste e Sudoeste Paranaense uma vez que possuem um dos maiores plantéis de suínos do Paraná, conforme mostra tabela abaixo:

Tabela 1.1 – Matrizes Industriais alojadas no Brasil do ano de 2004 a 2011.

ESTADOS/ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	VAR 11/10
MATRIZES INDUSTRIAIS (CABEÇAS)									
RS	245.696	255.709	267.101	269.757	296.103	309.603	314.827	313.900	-0,29
SC	362.616	363.781	391.682	388.783	391.720	392.720	390.000	396.000	1,54
PR	229.359	233.196	238.517	236.479	234.833	255.528	257.228	263.245	2,34
SP	114.027	112.000	114.677	110.356	95.432	92.055	88.055	86.055	-2,27
MG	145.794	151.106	196.920	195.033	210.272	217.758	222.508	229.508	3,15
MS	42.641	43.241	42.300	42.300	43.240	45.220	56.514	56.000	-0,91
MT	46.492	60.118	61.784	62.954	74.954	80.466	92.204	98.506	6,83
GO	53.907	58.936	61.554	63.999	67.905	73.155	78.155	80.155	2,56

Fonte: Abipecs, Sips, Sindicatos RS e PR, Embrapa.

Com relação ao Biogás, houve e continua havendo uma série de fatores e conflitos entre os agentes que oneram os custos de transação. O foco da questão é, portanto, determinar quais são os fatores institucionais, organizacionais e tecnológicos que podem afetar o desenvolvimento do Biogás.

As questões procuraram caracterizar o conhecimento do suinocultor frente à legislação vigente relacionada à gestão de recursos hídricos e à sua atividade em particular. A necessidade de conhecer como se desencadeia o processo de regulamentação do uso e aplicação do biogás para futuros empreendimentos que poderão gerar renda imposta e fornecer mais uma fonte de energia renovável para a região. Todos esses argumentos justificam o desenvolvimento desse estudo.

À medida que muda o ambiente institucional, ocorrem avanços tecnológicos e organizacionais, altera também o ambiente competitivo, de modo que todos os agentes econômicos envolvidos no processo produtivo do agronegócio são afetados.

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar o conjunto de leis que regulamentam o uso e aplicação do biogás nas atividades econômicas no Estado do Paraná e de Santa Catarina.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir este propósito foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o conjunto de normas, leis e regulamentos que incidem sobre o biogás;
- Conhecer as tecnologias de produção de biogás;
- Levantar as formas de uso do biogás e a legislação pertinente;
- Debater as potencialidade e limitações do uso e tecnologia disponíveis;
- Identificar quais as leis que atuam em relação ao meio ambiente e a aplicação do Biogás;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Bioenergia

Bioenergia é a energia convertida através da conversão da biomassa, e biomassa é toda matéria gerada através da fotossíntese e seus derivados tais como: produtos florestais e agrícolas, resíduos animais, resíduos orgânicos, industriais e urbanos, as biomassas mais utilizadas são: a lenha, o bagaço da cana-de-açúcar, galhos, folhas de árvores, papéis, papelão, entre outros.

A bioenergia tem pela frente um desafio extraordinário, o de garantir e comprovar sua sustentabilidade ambiental. O Brasil encontra-se num cenário de alteração de desenvolvimento econômico e de produção de energia, fato este, que se afirma pela produção de eletricidade proveniente, na sua maior parte, de usinas hidroelétricas, e desenvolvimento em pesquisas em energias renováveis.

O Brasil vem crescendo significativamente no quesito energias renováveis essa alteração se deve principalmente ao aumento na produção de biodiesel e etanol, vale resaltar que demanda energética de um país está fortemente correlacionada com sua atividade econômica, ou seja, o Produto Interno Bruto.

A maior motivação para o uso de biocombustíveis é seu potencial de reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE) de uma forma sustentável, no entanto existem varias razões para o uso de biocombustíveis, elas variam de acordo com cada país, por exemplo; diminuir a dependência externa de petróleo, por razões de segurança de suprimento; minimizar os efeitos das emissões veiculares na poluição local, principalmente nas grandes cidades além de ser ecologicamente correto (biodegradável). Atualmente a aplicação dos biocombustíveis em uso comercial no mundo são o etanol e o biodiesel (LEITE, LEAL, 2007).

O biocombustível utilizado no Brasil é o etanol, de acordo com Leite, Leal (2007);

O etanol vem sendo usado como combustível no Brasil desde os anos 1920, mas foi somente com o advento do Proálcool, em novembro de 1975, que seu papel ficou claramente definido a longo prazo, permitindo que o setor privado investisse maciçamente no aumento de produção. A motivação do governo para lançar o Proálcool foi o peso devastador da conta petróleo na balança de pagamentos do país, que importava na época mais de 80% do petróleo que consumia. (LEITE, LEAL, 2007).

O etanol passou por altos e baixos no mercado econômico, mas foi no ano de 2002 que começou uma nova elevação nos preços internacionais do petróleo, e consequente o aumento de preço a gasolina, que trouxe de volta o interesse do consumidor pelo carro a álcool (LEITE, LEAL, 2007).

O Brasil destaca pelo fato de ser um país onde é o maior produtor de etanol de cana no mundo, mas, em produção total, fica atrás dos Estados Unidos, que usa o milho como matéria-prima, Leite, Leal (2007) a tecnologia de produção de etanol no Brasil está totalmente desenvolvida, permitindo ainda, alguns ganhos de produtividade na área agrícola e pouca coisa na área industrial, existem variedades de cana geneticamente modificadas que permitem grandes reduções nos custos de produção, embora não possam ser utilizadas pela morosidade do processo de liberação.

Uma das maiores fontes de energia renovável nas áreas rurais e agroindustriais é a biomassa, e uma das formas em que esta aparece é pelos resíduos dos rejeitos como no caso dos dejetos de suínos do qual o produtor rural ou a agroindústria podem fazer uso visando à produção de calor ou produção de biogás em biodigestores. Conforme citado no item 2.6 sobre ambiente tecnológico as especificações sobre o biogás, uso, aplicação e tecnologia disponíveis.

2.2 Biogás

O biogás é um combustível gasoso com um conteúdo energético elevado semelhante ao gás natural, composto, principalmente, por hidrocarbonetos de cadeia curta e linear, é obtido pela digestão anaeróbia (em ausência de oxigênio) de matéria orgânica, pode ser utilizado para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica em uma propriedade rural, contribuindo para a redução dos custos de produção. No Brasil, os biodigestores rurais vêm sendo utilizados, principalmente, para saneamento rural, tendo como subprodutos o biogás e o biofertilizante (BIODIESEL BR, 2012).

A preocupação atual é com o tratamento de dejetos oriundos da suinocultura, principalmente daqueles em que os animais são criados em regime de engorda confinada ou granja.

De acordo com BIODIESEL BR (2012);

O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento e utilização dos resíduos é o grande desafio para as regiões com alta concentração de produção pecuária, em especial suínos e aves.

De um lado a pressão pelo aumento do número de animais em pequenas áreas de produção, e pelo aumento da produtividade e, do outro, que esse aumento não provoque a destruição do meio ambiente. A restrição de espaço e a necessidade de atender cada vez mais as demandas de energia, água de boa qualidade e alimentos, têm colocado alguns paradigmas a serem vencidos, os quais se relacionam principalmente à questão ambiental e a disponibilidade de energia. O aspecto energia é cada vez mais evidenciado pela interferência no custo final de produção sendo, tanto para a suinocultura como para a avicultura, uma vez que as oscilações de preço podem reduzir a competitividade do setor. (BIODIESEL BR - 2012);

A produção de biogás pode ocorrer de forma natural, como nos aterros sanitários ou com a implantação de biodigestores, cujo processo é totalmente limpo, eficaz e sustentável, o qual é estudo deste trabalho.

2.3 Nova Economia Institucional

Este capítulo apresenta os conceitos acerca da Nova Economia Institucional (NEI), que abarca duas correntes, denominadas por Williamson (1989) o Ambiente Institucional e as Instituições de Governança melhor detalhadas nos próximos parágrafos.

A premissa básica da NEI são as instituições que importam para o desempenho econômico, e o objetivo da NEI é explicar os determinantes das instituições e sua evolução ao longo do tempo e avaliar seu impacto sobre o desempenho econômico pela redução de custos de transação.

A Figura 2.1 exemplifica a trajetória e evolução da NEI, e os principais autores que contribuíram com suas teorias para a evolução desta. Cabe destacar que apesar da NEI abarcar temas que tratem da escolha pública, história econômica, social, ação coletiva e questões pertinentes ao Direito como fica patente na figura 2.1, este trabalho abarácará apenas a Teoria dos Custos de Transação.

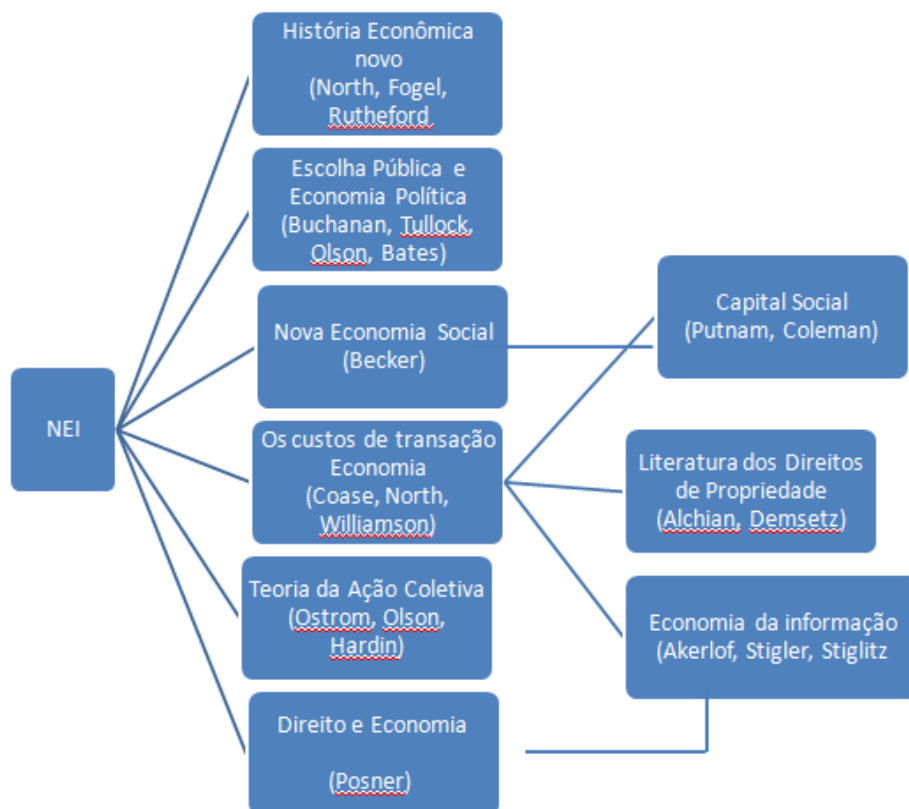


Figura 2.1 - Trajetória da NEI
Fonte: Balbinotto Neto – Adaptado pela autor.

A NEI tem seu marco teórico instituído a partir da segunda metade do século XX com os artigos de Ronald H. Coase, escrito no ano de 1937, intitulado ‘A Natureza da Firma’, cujo conteúdo indaga qual a função da firma se os mecanismos do mercado eram suficientes para coordenar o sistema econômico.

Segundo Conceição,

Ronald Coase, em seu artigo clássico de 1937, começa a estudar a empresa sob um enfoque alternativo ao convencional. Segundo ele, os estudos até então existentes sobre as empresas e os mercados preocupavam-se não em estabelecer princípios fundamentais de análise — fato que ele procurou realizar —, mas em elaborar análises, de maneira arbitrária, sem quaisquer conteúdos teóricos mais profundos. Seu artigo trata de dois pontos fundamentais: primeiro não é a tecnologia, mas as transações e seus respectivos custos que constituem o objeto central da análise; e, segundo, a incerteza e, de maneira implícita, a racionalidade limitada constituem-se em elementos-chaves na análise dos custos de transação (CONCEIÇÃO, 2002, p. 129).

Coase em seu trabalho conseguiu reunir as contribuições de um grupo de pesquisadores que o antecederam, como Commons, Knight, Barnard e, posteriormente, Hayek.

Barnard e Hayek deixaram sua contribuição ao observar que a adaptação das firmas ao ambiente eminentemente mutante seria o principal argumento para considerar sua eficiência e melhor aproveitar os seus recursos (FARINA *et al.*, 1997).

Knight distingue a diferença entre risco e incerteza, cujo risco pode ser medido e fazer parte dos custos de produção, já na incerteza apenas se conhece a distribuição de probabilidade do fenômeno econômico (DEMSETZ, 1990).

Commons sugere que a transação deve ser a unidade de análise. Ademais, na transação, identificam-se três princípios embutidos como; o conflito, a mutualidade e a ordem, pois na transação eles estão presentes na estrutura de governança que a ordena, no conflito que ocorre entre as partes para a divisão da quase-renda e na oportunidade de ganhos mútuos entre as partes (WILLIAMSON, 2000).

A firma, para Coase, deixa de ser tratada como uma função de produção em que os insumos transformam-se em produtos, dada determinada tecnologia e passa a ser tratada como uma organização de coordenação dos agentes econômicos. Dessa forma, a estrutura de governança adotada pelos agentes econômicos, pendendo entre mercado e hierarquia (firma), será o mecanismo de coordenação que for mais eficiente, ou melhor, que reduza os custos de transação (WILLIAMSON, 1996).

De acordo com Rocha Jr,

O referencial analítico da NEI está fundamentado no estudo de políticas públicas que foram desenvolvidos a partir de um grupo de estudiosos de áreas distintas, como economistas, advogados e administradores que, no início do século XX, estavam preocupados em elucidar algumas questões que a teoria econômica não conseguia explicar em virtude dos desdobramentos decorrentes, na época, das fusões de empresas industriais, que geraram a concentração do mercado. Como o crescimento do monopólio era inevitável, iniciava-se, naquele período, a discussão e institucionalização de leis antitruste que visavam regulamentar as falhas de mercado.

Esse ambiente propiciou o interesse de alguns pesquisadores em conhecer como as firmas se comportam diante dos novos fenômenos econômicos. Isso favoreceu o surgimento e desenvolvimento de um novo ramo da ciência econômico denominado Organização Industrial (OI), que vem se desenvolvendo até os dias de hoje na sua forma tradicional ou com “novas roupagens”, entre elas a “Teoria dos Jogos” (ROCHA JR, 2001)

Como destaca Conceição (2002) de modo geral esses estudos pretendem superar a microteoria convencional, cujo centro de sua análise são as transações.

Três hipóteses de trabalho reúnem o pensamento da NEI: as transações e os custos a ela associados definem diferentes modos institucionais de organização; em segundo lugar a tecnologia, embora se constitua em aspecto fundamental da organização da firma, não é um fator que determine a mesma; e em terceiro lugar as “falhas de mercado” são centrais à análise (Williamson, 1991a, p. 18), o que confere importância às “hierarquias” no referido marco conceitual (CONCEIÇÃO, 2002).

A Figura 2.2 abaixo mostra um esquema proposto por Williamson (1996), o qual apresenta a integração das relações entre o ambiente institucional, organizações e indivíduos (firmas). O ambiente institucional e os indivíduos influenciam as organizações pelas restrições ou oportunidades, pelo conjunto de regras e os indivíduos através de suas ações comportamentais. Contudo, as organizações exercem influência apenas secundária sobre o ambiente institucional e os indivíduos (Mendes, 2005). Segundo North (1993) as instituições são as limitações idealizadas pelo homem que dão forma à ação humana. A mudança histórica pode acontecer pelas mudanças institucionais, ou seja, a evolução das sociedades. Dessa maneira o indivíduo é menos autônomo e o ambiente institucional exerce influência de destaque sobre as organizações (MACHADO, 2010).

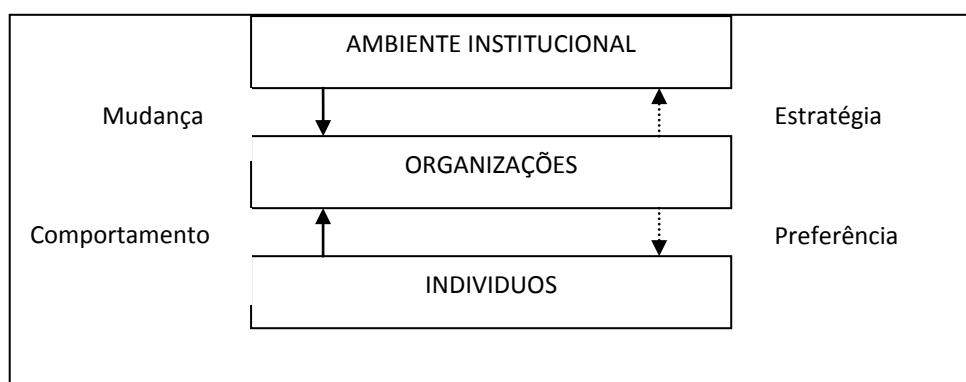


Figura 2.2 - Esquema de três níveis de Williamson
Fonte: Williamson (1996) *apud* Mendes (2005).

Dessa maneira o Estado detém as principais regras econômicas e da garantia de que serão cumpridas, tornando-se provedor nesta abordagem, com atitude independente

e capaz de trilhar as preferências de maximização das transações, de forma que o mesmo torna-se também moldado pelo comportamento delas. Tal autonomia acaba por ditar e condicionar as decisões, tendo em vista o conjunto restrito de alternativas políticas, afetando assim as regras das interações políticas, econômicas e contratuais. Ressalta-se ainda que o ambiente institucional seja formado por regras formais e informais. As regras formais são constituídas pela Constituição, legislações, políticas públicas, etc. Enquanto que as regras informais são caracterizadas pelos costumes, tradições e regras de conduta (MENDES, 2005).

Joskow (1991) citado por BRAGA (2010),

Segundo Joskow (1991), as áreas de conhecimento da NEI, apontando três caminhos distintos, porém complementares, para explorar os fatores que determinam a organização e o desempenho dos mercados: o ambiente institucional, a moderna organização industrial e as estruturas de governança. De maneira que esse teórico completa a ótica de Williamson e a de North, ao acrescentar a Moderna Organização Industrial ao estudo da NEI. Essa perspectiva é representada na Figura 2.3 (BRAGA, 2010).

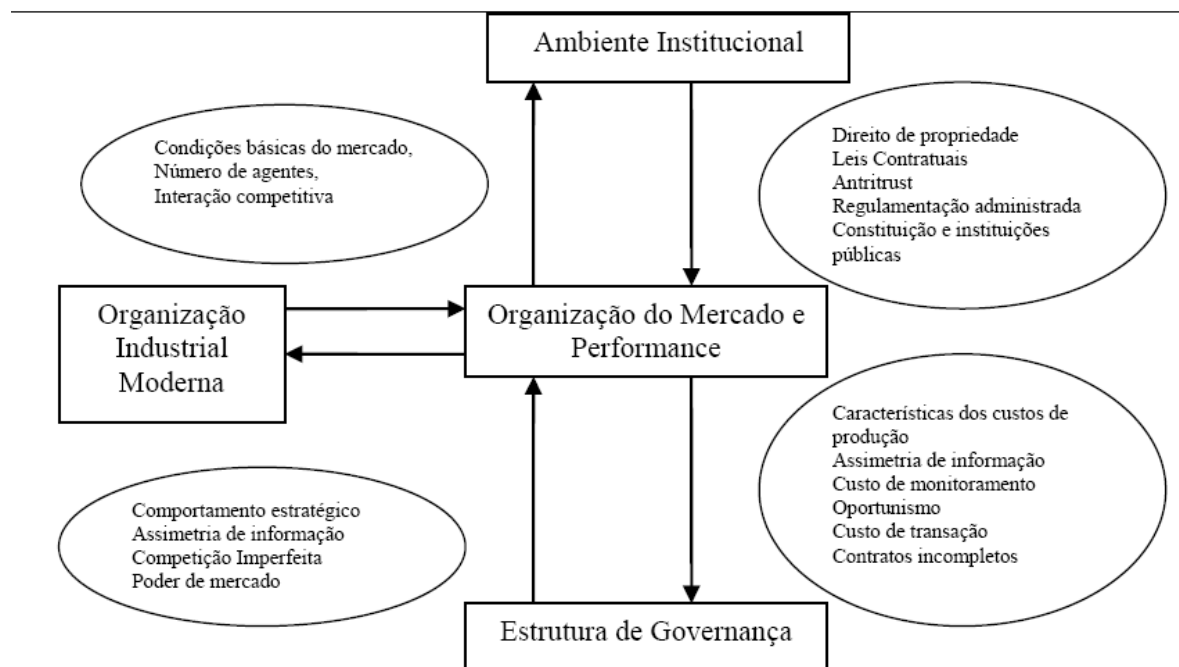


Figura 2.3 - Estrutura de Trabalho da Nova Economia Institucional
Fonte: Joskow, (1991) *apud* Braga (2010).

Tal estrutura tem como foco principal a organização do mercado e desempenho, bem como suas vertentes.

A NEI complementa a teoria econômica, agregando valor aos pressupostos teóricos estabelecidos de que a firma tinha função de produzir, ou seja, transformar matéria prima em produtos, passando assim a ser observada como relações contratuais que devem ser gerenciadas internamente, considerando outros custos além da produção os de custo de transação (WILLIAMSON, 1989).

3 PRESSUPOSTOS FUNDAMENTAIS

O suporte teórico da Nova Economia Institucional incide na análise das transações e se baseia em quatro pressupostos, sendo estes dois de cunho transacional e dois, de cunho comportamental.

De cunho transacional cita-se os custos e o ambiente institucional. O custo em se utilizar os sistemas de preços quer este seja feito pelo mercado, quer seja feito pela firma, independente da forma escolhida de coordenação dos agentes econômicos, isto é, depende dos contratos existentes no mercado, mas também pode ser coordenado centralmente pelas firmas.

O Ambiente Institucional sugere que as transações ocorrem em um ambiente estruturado, de maneira que as instituições são importantes e tem a capacidade de influir nos custos de transação, e o ambiente institucional afeta o processo de transferência dos direitos de propriedade (COASE, 1998).

De acordo com Willianson (1989) “os pressupostos comportamentais que influenciam diretamente na transação são o oportunismo e a racionalidade limitada”.

A existência dos custos de transação se dá pelo reconhecimento de que os agentes econômicos são racionais, porém limitadamente oportunistas, de um lado temos a racionalidade limitada, nos quais os contratos são intrinsecamente incompletos, sendo impossível o agente prever e processar todas as ações futuras relativas ao contrato, fato que explica porque alguns elementos de uma determinada transação não são contáveis *ex-ante*. De outro preservando-se também oportunismo, é inegável a renegociação das partes envolvidas na transação ao comportamento aético das outras demais (FARINA, *et al.*, 1997).

Para Santos,

O oportunismo como sinônimo de um comportamento aético que tem seus custos para os agentes que estão transacionando, devido ao fato dos agentes econômicos visarem aumentar benefícios próprios em detrimento dos demais, descumprindo acordos ou buscando brechas nos mesmos para a promoção do seu auto-interesse (SANTOS, 2011).

O autor Zylbersztajn (1995) ressalta que “nem todos os indivíduos são corrompidos por ações oportunistas, no entanto se existir o potencial de um indivíduo ser oportunista, já é *mister* a utilização de salvaguardas para proteger os ativos”.

Santos afirma que “a ação oportunista dos agentes econômicos devido à assimetria, distorção ou omissão de informações, que são utilizadas em benefício

próprio nas transações com um indivíduo, ocasiona conflito nas relações contratuais na distribuição dos lucros entre as partes de interesse e a oportunidade de ampliar os ganhos” (SANTOS, 2011).

Williamson (1985) citado por FARINA *et al* (1997) distingue três níveis de comportamento auto-interessado, sendo eles:

- a) oportunismo ou auto-interesse forte; nesta situação não há condições ao comportamento egoísta dos agentes, mentir, enganar, trapacear, são ações aguardadas do indivíduo caso seja de seu interesse. Existem duas formas temporais de oportunismo; *ex-ante*, quando uma das partes age eticamente, antecipadamente a transação e o oportunismo *ex-post*, com comportamento ético durante a vigência do contrato. Estas formas de comportamento oportunista, a Economia da Informação identifica através do conceito de seleção adversa e *moral hazard*.
- b) auto-interesse simples sem oportunismo; acredita-se que os termos acordados serão mantidos durante a vigência do contrato, propósito seguido pela economia ortodoxa, as pessoas têm motivações egoístas, mas cumprem os contratos, a questão judicial é precisa, os indivíduos agem eticamente no estabelecimento de suas transações.
- c) obediência ou ausência de auto-interesse; neste nível as ações individuais não são comandadas pelo indivíduo, mas sim por uma entidade externa a ele como o governo ou a ideologia. (FARINA *et al.*, 1997).

Ainda segundo os autores FARINA *et al.*,

A economia ortodoxa não supõe a possibilidade de comportamento ético seja ele por restrição moral ou pelo fato de que as cláusulas morais serão cumpridas. Assumir o cumprimento contratual é considerável já que as informações observáveis e verificáveis estão disponíveis sem custo, além disso, os contratos são completos não havendo espaço para ação oportunista, pois qualquer descumprimento de um termo acordado previamente resolve-se em custo através do sistema judiciário. (FARINA *et al.*, 1997).

“A racionalidade limitada a qual é resultante da incapacidade do indivíduo em desenvolver plenamente sua capacidade cognitiva em todos os momentos, fator que limita sua percepção diante da realidade” (WILLIAMSON, 1996).

O autor Simon (1979) apud Rocha Jr., (2001) descreve que:

O conceito de racionalidade limitada leva à reflexão de que o mito da racionalidade plena não existe no mundo real, e o ser humano não é capaz de raciocinar e processar as informações com a precisão e a destreza que a teoria econômica pressupõe. As pessoas, muitas vezes, não conseguem solucionar e finalizar os problemas pela sua

complexidade e pelas incertezas que ocorrem no mundo real (ROCHA JR., 2001 p.12).

Para Santos,

O grande desafio é que a racionalidade limitada se refere a limites de linguagem e neurofisiológicos. As restrições de conhecimento, de experiência, de julgamento, de previsão, de habilidade de tempo entre outros, fazem parte dos limites neurológicos; enquanto a incapacidade de expressar integralmente os sentimentos mediante números, gráficos, palavras dificultando o entendimento da mensagem constitui limites de linguagem (SANTOS, 2011).

Segundo Azevedo,

Enquanto a racionalidade limitada é uma característica dos agentes, o conceito de incerteza é uma característica do ambiente no qual se processa uma transação. Entretanto há uma relação entre esses dois conceitos, visto que quanto mais limitada for a racionalidade maior será a incerteza que se vigora em um ambiente (AZEVEDO, 2000).

Pela existência da racionalidade limitada, aliada a falta de informação perfeita geram os custos de transação. Este problema pode instigar os agentes econômicos a ter um comportamento oportunista.

A seleção adversa é outro fenômeno comportamental que interage com as situações pré-contratuais em uma transação, ela aparece em mercados onde existem muitas opções de qualidade que não são facilmente detectadas pelos consumidores. Dessa maneira o preço desse bem é nivelado pelo valor mais baixo, fazendo com que os produtores fiquem desestimulados a oferecerem bens de qualidade superiores, por estes não serem percebidos no mercado (ROCHA JR., 2001).

Essas situações comportamentais passam a responder por que *ex-ante* os indivíduos podem responder perfeitamente todas cláusulas regidas em uma transação; por que o poder de previsão e o cálculo das pessoas não respondem de forma plena e a sua conduta não pode ser considerada confiável (WILLIAMSON, 1989).

3.1 Correntes da Nova Economia Institucional

Como visto anteriormente a NEI tem a preocupação de estudar as relações entre instituições e eficiência dessa maneira pode ser dividida em instituições de Governança e no ambiente institucional. A primeira divisão analisa o papel das instituições

investigando os efeitos das mudanças no ambiente institucional sobre de acordo com o resultado econômico e as teorias que as instituições criam especificamente as “regras do jogo”, dessa maneira trata de dar um enfoque microanalítico, diferente do ambiente institucional qual é macroanalítico, que tem um interesse maior em trabalhar com as organizações da firma e mercado, custos de transação implicando níveis distintos de eficiência e os contratos, e com variáveis relacionadas à política, legislação e as instituições que formam e estruturam os aparatos regimentais de uma sociedade (FARINA, 1997).

Assim, o Ambiente Institucional trabalha com variáveis que tem um mesmo objeto de análise que é a economia dos custos de transação e que são complementares relacionados à política, legislação e as instituições propriamente ditas, as quais formam e estruturam os aparatos regimentais de uma sociedade.

A principal contribuição que as correntes da Nova Economia Institucional apresentam é o estabelecimento da relação entre instituições e o desenvolvimento econômico (FARINA, 1997).

Cabe destacar que este estudo focará em analisar e discutir o ambiente institucional do biogás em granjas de suínos como fica aparente nos próximos parágrafos.

3.2 Ambiente Institucional

Antes de falar sobre o ambiente institucional é preciso definir instituições que segundo North (1990) define como: “um conjunto formal e informal de regras de conduta que facilitam a coordenação ou o governo das relações entre os indivíduos, as regras do jogo numa sociedade, ou mais formalmente, são restrições criadas pelo homem que dão forma as interações humanas”. Para o autor o papel das instituições é restringir as ações humanas, o que pode reduzir o custo das ações entre os seres humanos, constituindo um fator importante à qualidade e o desenvolvimento econômico.

Após definir as instituições North (1990) determina por que as Instituições são importantes no decorrer do tempo o que vieram a representar a dinâmica da ordem e a redução das incertezas nas sociedades, devido às limitações econômicas decidem

oportunidades e alternativas para os agentes econômicos auxiliando, ou não, o aumento dos custos de transação, gerando lucratividade no sistema econômico (NORTH, 1994).

A importância da Evolução Institucional começa a aparecer quando North (1968) citado por Balbinotto (2006) escreveu o artigo *Sources of Productivity in Ocean Shipping 1600-1850* (JPE), cujo texto esboça um novo programa de investigação que se apoiaria cada vez mais nos argumentos institucionais, como a teoria dos custos de transação e dos direitos de propriedade para explicar os complexos problemas de crescimento econômico em perspectiva histórica (NORTH, 1994).

De acordo com ROCHA JR, algumas situações de vivência definem o comportamento dos indivíduos e suas ações.

Existem, em toda a sociedade, por mais primitiva que seja regras que limitam o comportamento das pessoas, já que as regras têm por finalidade criar uma estrutura que permita a interação das pessoas na comunidade, no plano econômico, político e social.

As regras podem ser formais, quando são explícitas, tendo poder legítimo para a manutenção da ordem e do desenvolvimento da sociedade. Os exemplos que se poderia dar são a constituição de um país e as leis e estatutos de uma empresa. As regras informais estão relacionadas aos conjuntos de valores culturais que estão arraigados na sociedade e são passados de geração em geração.

No caso das empresas, seria a sua cultura administrativa. Como exemplo, poderiam ser citados os costumes, tradições, regras informais, tabus e códigos tácitos de conduta. (ROCHA JR, 2001 p. 23).

O resultado da interação social não depende apenas das instituições, mas dos indivíduos isoladamente organizados entendidos como tomadores de decisão (ZYLBERSTAJN, 1995).

North (1994) ainda explica que as instituições afetam o desempenho da economia devido ao efeito de custos de troca e de produção, juntos com a tecnologia aplicada determinam as transações e a transformação (produção) dos custos que compõem os custos totais.

O Ambiente Institucional destaca o papel das restrições humanas (instituições) de acordo com o desenvolvimento dos mercados e organizações, a abrangência de estudo está no Direito de Propriedade, o sistema institucional legal as tradições e a cultura da sociedade (NORTH, 1994).

O início da corrente do ambiente institucional é a situação em que o reconhecimento de um *trade off* entre a especialização e os custos de transação.

De acordo com a complexidade da situação em que acontece uma transação, diferente será o ambiente institucional adequado para viabilizar essa transação, uma vez que o papel das instituições é viabilizar os custos impedindo o crescimento dos mesmos à medida que cresce a especialização (FARINA *et al.*, 1997).

Como as variáveis institucionais exercem influência sobre os custos de transação é possível prever que um sistema jurídico eficiente tem por consequência a redução dos custos de transação, já que inibe o comportamento oportunista dos agentes e aumentam a confiabilidade no cumprimento dos contratos formais e informais. O sistema legal (poder judiciário), composto pelas leis e pela administração da justiça, deve ser amplamente conhecido e respeitado por todos os agentes econômicos. Este tem função de reduzir os conflitos na medida em que servem para eliminar o risco de comportamentos oportunistas.

O sistema legal deve ser julgado quanto à sua capacidade e eficiência em garantir o cumprimento dos contratos, na defesa da concorrência (garantia de funcionamento das regras de mercado) eliminando as externalidades negativas e incertezas. O sistema legal e o conjunto das instituições jurídicas devem agir para que sejam eficientes e tenham custos de transação mínimos (BEGNIS *et al.*, 2005).

Sobre o sistema capitalista, o direito de propriedade apresenta lugar de destaque, sendo a definição deste o conjunto de direito sobre um recurso, cujo dono está livre para exercer e cujo exercício é protegido contra interferência de outros agentes (ZYLBERSZTAJN & SZTAJN, 2005).

Este retorno dos ativos é claramente sinalizado pelo mercado e será mais eficiente a disponibilização dos recursos quanto mais transparente forem às condições do mercado.

O desenvolvimento rural se tratando de termos institucionais, não dispensa uma estrutura legal que discipline as relações nas mais variadas questões como: as trabalhistas, as ambientais, de processos etc., as quais estão sujeitas às regras que delimitam a ação dos agentes econômicos. Assim, as instituições devem sinalizar de maneira clara o conjunto de regras para os agentes econômicos que atuam no

agronegócio executarem suas tarefas com a finalidade de evitar conflitos e incentivar o bom desempenho das atividades inerente a cada um deles para que haja estabilidade e segurança no uso de recursos e assegure seus direitos e obrigações, para mitigar as incertezas, as ações oportunistas e outras possíveis fontes que elevem os custos de transação.

Sabendo que as regras formais (aparato legal provido pelo Estado), os costumes e tradições representam as instituições que irão ordenar a ação dos agentes econômicos dentro da sociedade e podem categoricamente influir no seu desenvolvimento podendo melhorar ou piorar, as instituições facilitam a antecipação das ações dos agentes econômicos que agem conforme cultura de seu grupo social, o que representa a redução ou desaparecimento de custos de transação advindos ao comportamento oportunista dos agentes. O ponto de vista negativo, os costumes e tradições podem impossibilitar o desenvolvimento econômico quando vetam alterações na estrutura organizacional tornando ganhos improdutivos (BEGNIS *et al.*, 2005).

O Estado, fruto da organização social, detém uma das mais importantes variáveis institucionais na análise do meio rural, cuja referência se dá sob suas políticas macroeconômicas e, sobretudo, sob o efeito das políticas diretas para o setor.

As políticas públicas setoriais relacionadas para a agropecuária e agroindústria, em programas específicos ou em linhas gerais, poderiam estar relacionadas à capacitação profissional e treinamento técnico do trabalhador do campo, prepará-lo não somente para a adoção de novas tecnologias, mas também, e fundamentalmente, para a participação no mercado de produtos e insumos. Para que esta realização seja possível, outra variável institucional entra em jogo, a educação básica.

Quanto mais os produtores forem capacitados na questão de educação básica no meio rural, maior será a disposição dos agentes econômicos participarem livremente nos mercados, maior será o entendimento e capacidade de racionalizar ações, identificar os sinais de mercado a partir das informações que este gera e prevenir das ciladas criadas por suas imperfeições. A capacitação promoveria maior eficiência dos ativos do meio rural (BEGNIS *et al.*, 2005).

A política de crédito utilizada para a agricultura é uma variável institucional importante a ser considerada na análise do desenvolvimento econômico rural. O crédito

rural deve objetivar a capitalização dos empreendimentos agrícolas, fortemente subsidiado e desvinculado na qualidade dos processos produtivos, induz ao comportamento oportunístico. A situação da maneira como é exposta cria uma classe de agricultores atrasados tecnologicamente, pouco eficientes na utilização dos recursos e totalmente dependentes de sucessivas operações de tomada de mais recursos financeiros, transformando isto em um pesado entrave ao desenvolvimento rural, na medida em que estimularia atividades improdutivas ou simplesmente redistributivas do tipo “caçadora-de-renda”.

O ambiente institucional deve ser analisado como um conjunto de políticas macroeconômicas que determina o crescimento econômico e a estabilidade monetária. Com base na Nova Economia Institucional, considera-se não somente o aspecto dessas políticas, mas as incertezas do mercado possivelmente criadas por tais medidas qual pode se converter em importantes fontes de custos econômicos de transação (BEGNIS *et al.*, 2005).

A relação entre a teoria institucional e a política pública ainda está em construção e devida à demanda urgente de novos mecanismos de intervenção, a compreensão do crescimento econômico requer um entendimento não somente dos fatores referentes a acumulação de fatores de produção (capital físico, capital humano, mão-de-obra), mas também da evolução complementar da política e das leis que permitem que formas econômicas produzam o crescimento econômico.

3.3 Ambiente Organizacional

De acordo com Maximiano (1992) “uma organização é uma combinação de esforços individuais que tem por finalidade realizar propósitos coletivos, por meio de uma organização, assim torna-se possível perseguir e alcançar objetivos que seriam inatingíveis para uma pessoa”.

Como exemplos de organizações existem; grupos políticos (partidos políticos, Câmara dos Deputados, Senado e órgãos reguladores) grupos econômicos, podem ser empresas, sindicatos, cooperativas, associações rurais, entre outros; grupos sociais podem ser exemplificados pelas igrejas, clubes de serviço, associações desportivas, organizações não-governamentais, mais comumente conhecidas como ONGs, e organizações educativas (escolas, universidades, centros de treinamento).

O ambiente organizacional do sistema da agroenergia congrega grupos de indivíduos composto por cooperativas, institutos de pesquisa e pelas políticas setoriais privadas. Quando as organizações se unem para defender o setor frente a pressões do poder legislativo e executivo, objetivando seus interesses, os custos das transações são diminuídos. Dessa maneira inibi-se o comportamento oportunístico possivelmente assumidos por parte dos agentes econômicos que compõe o sistema no qual são efetivadas as transações e criando um cenário favorável ao desenvolvimento.

A organização de produtores atualmente não assegura a sobrevivência e o desenvolvimento dos produtores sob a ótica da Nova Economia Institucional e dos Custos de Transação. A forma de organização do ambiente e suas relações com outros que o compõem, vem demonstrando ser uma forma de cooperação produtiva capaz de sustentar e se desenvolver, pois é através das relações interorganizacionais que muitos problemas e ameaças são minimizados, tornando as transações econômicas mais eficientes.

“Os relacionamentos de uma organização individual com o seu ambiente ocorrem por meio das ações de outras organizações, cujas ações de uma afetam as demais (HALL, 2004)”. As organizações não atuam isoladamente, elas interagem com outros fornecedores e intermediários na comercialização.

O principal problema abordado pelas organizações é a sua adaptação ao ambiente, que muda com grande frequência e são restringidos pelas múltiplas pressões externas, os ambientes organizacionais são coletivos e interconectados. Diante dessa situação desconfortável, os indivíduos unem-se para maximizar as ações, com vistas a atingir seus objetivos, aumentando a probabilidade de sucesso do grupo, organizações buscam estabilidade e previsibilidade.

Saes (2000) classifica vários tipos de organizações categorizadas em função de suas formas de vinculação e monitoramento, seu tamanho e incentivo adotado.

Organizações de adesão voluntária e compulsória – Estas organizações são voluntárias, tipicamente representadas pelas associações, onde os indivíduos participam espontaneamente, mesmo se exija alguns requisitos para pertencer ao grupo. Um típico exemplo de organização voluntária é a família e o exército nos quais as pessoas fazem parte do grupo por questões contingenciais; em vez de trocarem direitos, troca-se

reciprocidade, as pessoas se associam compulsoriamente, e a retribuição ao grupo se dará nas gerações futuras.

Grupos grandes e pequenos – O que diferencia esses grupos é em função do comportamento dos indivíduos de acordo com o tamanho do grupo. Grupos com menos pessoas têm maior possibilidade de fracasso caso algum membro não coopere. Grupos grandes, a contribuição de cada membro na produção do bem coletivo torna-se mais difícil, o que pode gerar o comportamento oportunista, ocorrendo então o benefício coletivo, sem que seja destacada a contribuição individual.

Cooperação espontânea e induzida - Pode ser feita espontaneamente, sem que haja uma coordenação consciente, nem objetivo comum, como a divisão do trabalho em uma economia de mercado, em que o sistema de preços induz à coordenação dos agentes econômicos. No caso da cooperação induzida, é necessário que se desenvolvam mecanismos obrigando ou incentivando os agentes a agirem conjuntamente (SAES, 2000).

Em relação às organizações somente conseguem atingir os resultados esperados se houver a participação efetiva das ações de seus membros. O mercado por si é um poderoso mecanismo de coordenação das ações individuais, sendo assim, cada indivíduo age de forma independente e autônoma, decidindo quais serão seus planos de ação. A concentração da força do mercado reside no fato que por meio dele, os mais distintos objetivos podem ser perseguidos, mas ninguém tem a capacidade de impor os seus próprios objetivos sobre os demais (SAES, 2000). As organizações têm interesses dirigidos, buscam legitimidade e interesses institucionalmente definidos.

3.4 Ambiente Tecnológico

O ambiente tecnológico é composto pelos conhecimentos e informações relativos aos processos e produtos de seu ramo de negócios e pelas organizações que o produz. O ambiente tecnológico e o competitivo são fortemente influenciados pelos ambientes institucional e organizacional ao mesmo tempo em que igualmente exercem uma forte influência sobre as decisões alocativas tomadas pelos agentes econômicos.

As organizações utilizam alguma forma de tecnologia para executar suas operações e realizar suas tarefas. As condições tecnológicas influenciam na

competitividade das empresas principalmente quando se trata de tecnologia sujeita a inovações, ou seja, tecnologia dinâmica e de futuro imprevisível. Portanto, acompanhar a evolução tecnológica é uma estratégia segura para garantir a sobrevivência e eficácia da organização.

A inserção de tecnologias entre os agentes econômicos lesa os atributos das transações e como consequência os custos de produzir bens e serviços. Novas tecnologias até serem testadas e propagadas acarretam aumento das incertezas e contribuem para tornar os ativos cada vez mais específicos gerando elevados custos de transação nas suas fases iniciais. Com base na NEI, para analisar o ambiente tecnológico de acordo com o desenvolvimento econômico é de extrema importância observar o comportamento dos agentes econômicos em relação ao padrão tecnológico empregado (BEGNIS *et al.*, 2005).

A tecnologia tem a função de explicar as estruturas industriais e o comportamento competitivo dos setores e das empresas, sendo definida como “conjunto de partes do conhecimento prático e teórico, perícia, métodos, processos, experiências de sucessos e fracassos, dispositivos e equipamentos. Dessa maneira a inserção de dispositivos e equipamentos mostra que o autor refere-se à resolução de um problema, e a inclusão de partes intangíveis da definição relaciona-se à identificação do estado da arte incluindo limites e possibilidades” (DOSI, p.147, 1982).

Uma das características dos tempos atuais é o surgimento de um novo paradigma tecnológico, a partir da adoção de novas técnicas de organização e da automação está associado também à introdução de novos produtos e processos com novas exigências quanto aos atributos da força de trabalho, os conhecimentos necessários para operar os sistemas produtivos e as formas de aquisição desses atributos e conhecimentos. Ele privilegia a capacidade de aprendizado dos trabalhadores (que devem ser treinados para o exercício de funções mutantes), a capacidade de comunicação escrita e verbal e a capacidade de iniciativa (IPEA, 2011).

O processo tecnológico de energia do Biogás entende-se por conversão energética que transforma um tipo de energia em outro. De acordo com Bley Jr (2010) o biogás mostra grande versatilidade como fonte energética renovável, devido a sua energia química podendo ser convertida em energia mecânica por processos de combustão controlada, em motores estacionários que por sua vez movem geradores e

estes promovem a conversão direta em energia elétrica; utilizado para a co-geração de energia térmica, como a água quente e o vapor gerados com as altas temperaturas do motor; queimada como fonte de energia térmica em caldeiras; aplicado como combustíveis - Gás Veicular purificado - em motores, automotivos e estacionários. Começam a surgir também novas aplicações, como a Reforma do Biogás para a obtenção de Hidrogênio e uso deste em células combustíveis para produção de eletricidade.

No caso de aplicações energéticas de rejeitos de desejos suínos é importante à disponibilidade contínua e em quantidade, não se pode esquecer que esses resíduos se caracterizam por uma disponibilidade sazonal e precisariam de armazenamento por certos períodos. Isso pode torná-los onerosos, e alterar suas características devido ao processo de digestão anaeróbia que normalmente ocorre devido à sua estocagem (REFOSCO, 2011).

A forma mais vantajosa de utilização dos resíduos animais é a digestão anaeróbia, e representa uma fonte alternativa de energia via produção de biogás.

De acordo com SOUZA *et al.*, (2004)

O biogás é composto por uma mistura de gases cujo tipo e percentagem variam de acordo com as características do tipo de resíduos e as condições de funcionamento do processo de digestão. Os principais constituintes do biogás são o metano e o dióxido de carbono, no qual biogás é composto em média de 65% de metano, sendo o restante basicamente de dióxido de carbono (CO₂). Outros gases, como sulfeto de hidrogênio, o nitrogênio, hidrogênio e monóxido de carbono também compõem o biogás em menores concentrações.

A Figura mostra os gases que compõem o Biogás.

TIPO DE GÁS	VOLUME(%)
Metano (CH ₄)	50 a 80%
Dióxido de Carbono (CO ₂)	20 a 40%
Sulfrídrico e outros (H ₂ S, CO, NH ₃)	1 a 5%
Hidrogênio (H ₂)	1 a 3%
Nitrogênio (N ₂)	0,5 a 3%

Figura 3.1 - Composição do Biogás

Fonte: LA FARGE, 1979 Apud SOUZA, *et al.*, (2004) - Adaptado pela autora.

A digestão anaeróbia tem como característica ser biológica e natural, na ausência de oxigênio e pode ser realizado a partir de qualquer matéria orgânica. Nesta biomassa,

populações de bactérias interagem para promover a fermentação da matéria orgânica, da qual resultam, principalmente, os gases metano e dióxido de carbono (REFOSCO, 2011).

A digestão anaeróbia certamente é o método mais viável para conversão de resíduos orgânicos em energia. A utilização dos biodigestores no meio rural é destaque devido aos aspectos de saneamento e energia, além de estimular a reciclagem orgânica e de nutrientes.

O metano é o principal gás componente do biogás por não ter cheiro, cor ou sabor, já o gás sulfúrico outro gás presente, possui cheiro forte característico. No processo de queima, o odor desaparece.

O poder calorífico do biogás varia conforme a composição de metano apresentada de 4.713 a 5.500 kcal/m³.

4 AMBIENTE INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL E TECNOLÓGICO DO BIOGÁS.

4.1 Ambiente Institucional da Agroenergia do Biogás

A agroenergia é o termo da fonte energética proveniente de produtos agropecuários e florestais, que pode ser uma alternativa que visa diminuição da dependência do petróleo e tem o potencial de reduzir a emissão de gases poluentes.

Como visto anteriormente, o ambiente institucional possui um aparato de leis e regulamentos que afetam diretamente a produção de agroenergia em especial o biogás foco do estudo.

É visto que o desenvolvimento econômico e social experimentado pelo mundo é de mão única e não há como retroceder, dessa forma a vem à deterioração, degradação do meio ambiente abrangendo tudo que envolve o ser humano e seu habitat, que lhe é inerente à vida (TESOLIN, BRANCHIER, 2004). Todas estas alterações conduziram o homem a uma releitura de sua atuação desenvolvimentista global e sua relação com o meio ambiente sob um olhar mais criterioso e defensor do meio natural.

A ONU na década de setenta, promoveu uma reunião internacional de caráter declaratório e recomendatório, composta por 27 Estados, os países no mesmo século, pensavam que o meio ambiente era uma fonte inesgotável, e que toda ação de aproveitamento da natureza fosse infinita. Para tanto, problemas foram surgindo, como secamento de lagos e rios, o efeito da inversão térmica e as ilhas de calor. Tendo em vista esses problemas, era necessário organizar uma convenção no qual países se propunham a fazer uma parcela de ajuda ao mundo.

Foi então que a ONU inaugurou a primeira Conferência de Estocolmo sobre o meio ambiente em 1972, sendo este instrumento pioneiro na primeira atitude mundial em tentar organizar as relações de Homem e Meio Ambiente. Na capital da Suécia, Estocolmo, a sociedade científica já detectava graves problemas futuros por razão da poluição atmosférica provocada pelas indústrias, de cunho em direito internacional ambiental, (TESOLIN, BRANCHIER, 2004).

Tal importância sobre o meio ambiente que a preocupação mundial refletiu em vários países, o Brasil percebendo que o comércio e as atividades econômicas dependem da conservação das florestas, além do papel da vegetação como forma de

preservação, tem relação direta com a vida nas cidades e o bem estar das populações. Cresceu-se então a consciência de que a conservação ambiental era condição para a manutenção da vida, tanto nas zonas urbanas quanto rurais, com isso se deu a criação do Código Florestal no Brasil.

Na era Vargas nasce o primeiro Código Florestal Brasileiro, no ano de 1934, desde então, a legislação sofreu muitas alterações e acabou não se consolidando como um instrumento capaz de estabelecer o equilíbrio entre os preceitos ambientais, sociais e econômicos (KOSLOVSKI, 2011).

Em 15 de setembro de 1965, vem o segundo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771, o Estado Brasileiro, ao longo dos anos, na legislação florestal, fez lei para efeito público e não para cumprir, pois a ação efetiva do Estado Brasileiro e o movimento do capital andaram na linha contrária à preservação ambiental.

Com o intuito de minimizar os problemas ambientais resultantes da criação de suínos, os suinocultores devem possuir a área de reserva florestal legal que, de acordo com o artigo 1º, §2º do Código Florestal, na Lei nº 4.771, consiste numa:

[...] área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas; [...].

Esta medida é tomada por imposição e não por iniciativa própria, para se obter o licenciamento ambiental junto ao órgão competente.

O Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771, 15/09/1965) além de tratar da proteção das florestas, tem alterado, por meio de medidas provisórias, buscando proteger recursos hídricos (Art. 2º, incisos a, b, c) e os solos (Art. 2º incisos d, e, f, g, Art. 3º; Art. 10). Com o advento da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6938/1981), as florestas passam a constituir um bem jurídico ambiental.

Tal importância foi consolidada na Constituição Federal de 1988, no parágrafo 4º do artigo 225, quando declara que as florestas fazem parte do patrimônio nacional e seu uso far-se-á, na forma da lei dentro, de condições que assegurem a preservação do meio ambiente.

No Brasil a estrutura da legislação ambiental começou a ser implantada no país a partir de 1981 pela Lei 6.938/81 que estabeleceu a PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente, que tem uma série de instrumentos para o planejamento, a gestão ambiental e a fiscalização.

Constituiu um passo importante para a defesa do meio ambiente, visto que instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e ainda regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, qual dispõe que, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à saúde e a qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O artigo 2º da Lei estabelece os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente, quais sejam:

[...] 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 potenciais 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.

Segundo Sirvinskas (2009, p.136), “é de observar que nem todos os denominados princípios citados podem ser considerados verdadeiros princípios, pois muitos deles apresentam-se como mera orientação da ação governamental.” Considera-se que estes princípios são essenciais para que se possa ter uma efetiva proteção do meio ambiente Constituiu-se também como objetivo da referida Lei, a responsabilização do agente pelos danos causados ao meio, impondo ao mesmo, a obrigação de repará-los. No mais, o legislador teve a preocupação de salientar que o desenvolvimento de tecnologias e pesquisas deve ser voltado ao uso racional dos recursos naturais, e ainda, a divulgação de informações que visem uma conscientização sobre a imprescindibilidade da preservação ambiental.

É criada a Lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989, que estabelece o fundo nacional de meio ambiente e da outras providencias, no Art. 1º pode-se constatar que;

Fica instituído o Fundo Nacional de Meio Ambiente, com o objetivo de desenvolver os projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental no sentido de elevar a qualidade de vida da população brasileira.

Devido a pressões externas inclusive internacionais como a Eco 92 o Brasil começa a desenvolver leis com mais amparo ambiental, mas não construiu condições objetivas para que fossem cumpridas ou que pudesse haver adaptação, até os anos 90, o país não se preocupava com florestas, as políticas econômicas, agrícolas e energéticas continuaram induzindo e financiando a devastação, com a extração, a sustentabilidade era uma palavra que não vinha à tona, ela começa a tomar corpo depois dos anos 90 com as preocupações crescentes advindas de uma fase extrativista.

A legislação florestal nunca foi devidamente divulgada e o sistema educacional não a incorporou em seus conteúdos nas áreas de expansão da devastação, sempre houve desprezo com a legislação. O Código Florestal foi uma lei verdadeiramente revolucionária e, por isso mesmo, incompreendida.

Na interpretação jurídica convencional, floresta intocada não cria direitos, nem concretiza domínio, se torna ônus, que pode assumir múltiplas formas, acarretando até mesmo a perda do direito de propriedade, pela senão da improdutividade.

Tantas foram às alterações, que o Código Florestal só na década de 90, começa a ser levado a sério pelos profissionais da área, e ganha impulso na valorização da doutrina.

A estrutura da política ambiental brasileira no âmbito das políticas públicas considera três grupos de instrumentos de gestão, sendo o primeiro Instrumentos de Comando e Controle (ICC), possuem referencial no trabalho de Arthur Pigou (1920) também tratado de taxa de Pigou que isenta o agente regulador de ter ao pleno conhecimento sobre os custos do controle da poluição acordo. O segundo grupo, composto por Instrumentos Econômicos (IE), tem como seu principal precursor Ronald Coase (1960), no qual o acordo consensual entre as partes pode ser uma forma de mitigar os custos de transação. E por último são os Instrumentos de Comunicação (IC) (HASENCLEVER *et al.*, 2007).

Os ICCs, instituídos pela Política Nacional do Meio Ambiente, e ampliado por diversas Leis Complementares Estaduais, inserem os controles ou proibição de produtos, os controles de processo, a proibição ou restrição de atividades, as especificações tecnológicas, o controle do uso dos recursos naturais, os padrões de poluição, dentre outros. Os IEs admitem incentivos econômicos corretamente dimensionados, por meio de sistema de preços, englobam as taxas e tarifas, os subsídios, os Certificados de Emissão, os sistemas de devolução de depósitos, maximizando lucros e utilidade, obtém eficácia a partir do comportamento auto-interessado dos agentes econômicos racionais. Os ICs contam com auxílio ligado à disposição de informação, acordos, criação de redes, sistemas de gestão ambiental, selos ambientais e marketing ambiental (LUSTOSA *et al.*, 2003).

Apesar de existir esses três grupos no Brasil, o destaque se dá para os ICCs, a explicação para isto encontra-se no próprio processo de formação do ambientalismo e da legislação ambiental brasileira (HASENCLEVER *et al.*, 2007).

A Legislação Ambiental Brasileira em sua complexidade e amplitude merece destaque o perfil do ambiente institucional e os problemas de competência, a própria complexidade e a rigidez da legislação e a elevada demanda de recursos humanos e financeiros que está acima das disponibilidades dos órgãos fiscalizadores.

De certa forma, existe uma pressão econômica, social e institucional sobre a agroenergia oriunda de várias direções, de um lado, uma pressão de eficiência e eficácia produtiva e econômica no sentido de se produzir cada vez mais com menos, de outro uma pressão institucional oriunda de organizações estatais, ou não, na defesa da preservação do meio-ambiente, exatamente a fim de que a natureza possa permanecer preservada e continuar a fornecer subsídios.

O ambiente institucional da política ambiental no Brasil é formado basicamente por três órgãos reguladores federais, além de uma vasta gama de órgãos ou entidades estaduais e municipais. Em âmbito federal, a estrutura básica compõe-se da seguinte maneira:

- a) O Ministério do Meio Ambiente (MMA), que é instrumento que tem missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável a formulação e

na implementação de políticas públicas, a quem compete o planejamento da política nacional;

- b) O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. O CONAMA é um órgão colegiado, composto por representantes do Governo e da Sociedade Civil que possuem envolvimento com o tema ambiental estabelece normas e critérios para o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras a ele compete à assessoria, o estudo e a proposição de diretrizes para as políticas para o meio ambiente e os recursos naturais. Composto por Plenário, CIPAM, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho é palco de embates frequentes, é este o órgão que determina os padrões de qualidade ambiental no País. Em 23 de janeiro de 1986, o CONAMA publica a Resolução nº 001, submetendo o licenciamento ambiental de determinadas atividades modificadoras do meio ambiente à elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental/EIA/RIMA.
- c) O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que é o responsável pelo controle e a fiscalização de atividades que possam provocar degradação ambiental.

Torna-se distinto que no âmbito estadual e municipal, a responsabilidade pelo controle e fiscalização de atividades que têm impactos negativos sobre o meio ambiente ficam a encargo dos aparatos institucionais competentes, não havendo hierarquia entre as diferentes esferas e a independência destas possibilita, por exemplo, a criação de unidades de conservação seja na escala federal, estadual ou municipal.

Contudo por haver uma heterogeneidade entre as diferentes estruturas do governo, cria-se uma série de problemas práticos, sendo de ordem técnica, financeira ou pessoal (LUSTOSA *et al.*, 2003).

Essa diversidade de esferas administrativas pode levar à falta de integração para a formulação de políticas e conflitos de competência.

Em decorrência da fragilidade e da sua própria lógica de funcionamento, a ação dos órgãos ambientais tem sido muito mais reativa do que preventiva, é importante a criação de novos mercados de energia no meio rural, como o “mercado verde” que implica em mudanças não só no “arranjo institucional”, mas também no “ambiente institucional” através do manejo de ferramentas propostas pela abordagem neoinstitucionalista como o redesenho dos direitos de propriedade, dos contratos e das responsabilidades, de forma a criar as condições de possibilidades de um mercado para eletricidade de fontes emergentes de energia renovável (EFEERs) de baixo impacto ambiental (ALCOFORADO, 2002).

Os mecanismos de flexibilização foram criados com o intuito da minimização a redução de emissões, essa é a saída apontada para o aumento da eficiência e a efetividade da política de proteção ao meio ambiente propiciando que todos os países estejam atentos e envolvidos com as questões ambientais proporcionando desenvolvimento sustentável.

Este é o caso do Protocolo de Quioto, que estabelece regras para o nível macro no mercado de crédito de carbono e estabelece algumas obrigações e propõem ações em conjunto. O Protocolo de Quioto estabelece três mecanismos de redução de flexibilização, sendo eles; Implementação Conjunta IC, Comércio de Emissões e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e das Certificações de Redução de Emissão (CREs) que abrem perspectivas econômicas interessantes no caso brasileiro pelas possibilidades de articulação destes instrumentos com a atividade agropecuária (ALVES, 2009).

Para alavancar o mercado brasileiro de Biogás é necessário receber incentivo, para impulsionar ampliação e a utilização, incentivar que os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) proposto pelo Protocolo de Quito, que envolvem biogás sem nenhum aproveitamento energético apenas a queima, faça seu aproveitamento de modo que o painel intergovernamental de mudanças climáticas, nacional ou internacionalmente, como a ONU avalie positivamente projetos MDL e queiram mudar para queima com uso energético, facilitando a aprovação e o monitoramento dos mesmos, porém impondo um desperdício injustificável para a atividade submetida a estas condições.

De modo geral o arcabouço institucional que rege os projetos de MDL no Brasil deve se enquadrar de acordo com seu tamanho e área de atuação e seguir uma sequência de atividades (ALVES, 2009).

É uma ótima questão financeira tanto o mercado de créditos de carbono quanto o aproveitamento energético, a produção está se distribuindo tanto para este mercado quanto para a geração de energia, as duas atividades podem coexistir.

É importante salientar que a indústria vem se adequando às certificações ambientais, devido à exigência de alguns consumidores, e a preocupação com as normas impostas que elaboram a certificação como a exemplo da DIN EN ISO 9001:2000, norma internacional de Sistema de Gestão da Qualidade para organizações.

Devido ao grande crescimento populacional e o aumento na demanda de alimentos entende-se que a solução para este problema deve vir de maneira sustentável e com resultados compatíveis às necessidades de preservação do meio ambiente, devido a isto o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) instituiu em junho de 2010 o programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC). A iniciativa pretende aliar produção de alimentos e bioenergia com redução dos gases de efeito estufa.

O programa ABC incentiva processos tecnológicos que neutralizam ou minimizam os efeitos dos gases de efeito estufa no campo, a serem adotados pelos agricultores nos próximos anos, difundindo uma nova agricultura sustentável a ser adotada pelos agricultores, para reduzir os impactos do aquecimento global (BRASIL, 2011).

O programa ABC incentiva seis ações e metas com resultados até o ano de 2020, sendo estas ações; plantio direto na palha, recuperação de áreas degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, plantio de florestas comerciais, fixação biológica de nitrogênio e tratamento de resíduos animais.

A sexta e última proposta de caráter importante a ser tratado neste trabalho, aborda o aproveitamento de dejetos de suínos e de outros animais para a produção de energia (gás) e de composto orgânico. Como benefício apresenta certificados de redução emissão de gases, emitidos por mercados compradores.

O resultado desta proposta tem como objetivo tratar 4,4 milhões de metros cúbicos de resíduos da suinocultura e outras atividades, deixando de lançar 6,9 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes na atmosfera (BRASIL, 2011).

Para a implantação de Biodigestores nas propriedades os produtores podem obter financiamento neste projeto, basta apenas procurar a agência bancária para ver a documentação necessária, ter um projeto técnico com todas as especificações, precisa constar no projeto o croqui descritivo e o histórico de utilização da área a ser beneficiada por meio de profissional habilitado para este tipo de serviço, ainda é necessário que o produtor apresente comprovantes de análise de solo e da respectiva recomendação agrônômica, o ponto georreferenciado por GPS ou outro instrumento de aferição na parte central da propriedade rural, além de incluir no projeto o plano de manejo agropecuário, agroflorestal ou florestal, conforme o caso, da área.

Após a definição e especificações do projeto o produtor apresenta a proposta de financiamento, a comprovação a disponibilidade de renda para quitar as parcelas do financiamento ao projeto que contemple recomposição e manutenção de áreas de preservação permanente e reserva legal. Depois de quatro anos da liberação da primeira parcela até a liquidação do financiamento, o produtor deve mostrar relatório técnico com informações sobre a implementação do projeto e a caracterização da área, este sendo assinado por profissional habilitado, de instituição pública ou privada, conforme modelo definido pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011).

4.2 Ambiente Institucional Legislação Ambiental para Suinocultura

A atividade da suinocultura é considerada pelos órgãos ambientais atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, a suinocultura não tem uma legislação específica aplicável a este setor, o que existe são normas e recomendações que interferem na produção da atividade, é enquadrada como uma atividade de grande potencial poluidor, pela Legislação Ambiental (Lei 9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais), o produtor pode ser responsabilizado criminalmente por eventuais danos causados ao meio ambiente e à saúde dos homens e animais.

Em se tratando de dejetos, já que a suinocultura é uma atividade potencialmente poluidora, essa é uma das razões pela qual essa atividade rural está sujeita ao controle ambiental, pelo licenciamento ambiental, cuja aplicação encontra-se prevista no art. 60 da Lei Federal.

Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes: Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Para entender melhor o ciclo da suinocultura e todas as suas fases desde seu planejamento até seu funcionamento e os resultados apresentados em decorrência desse processo observa-se a figura 4.1.

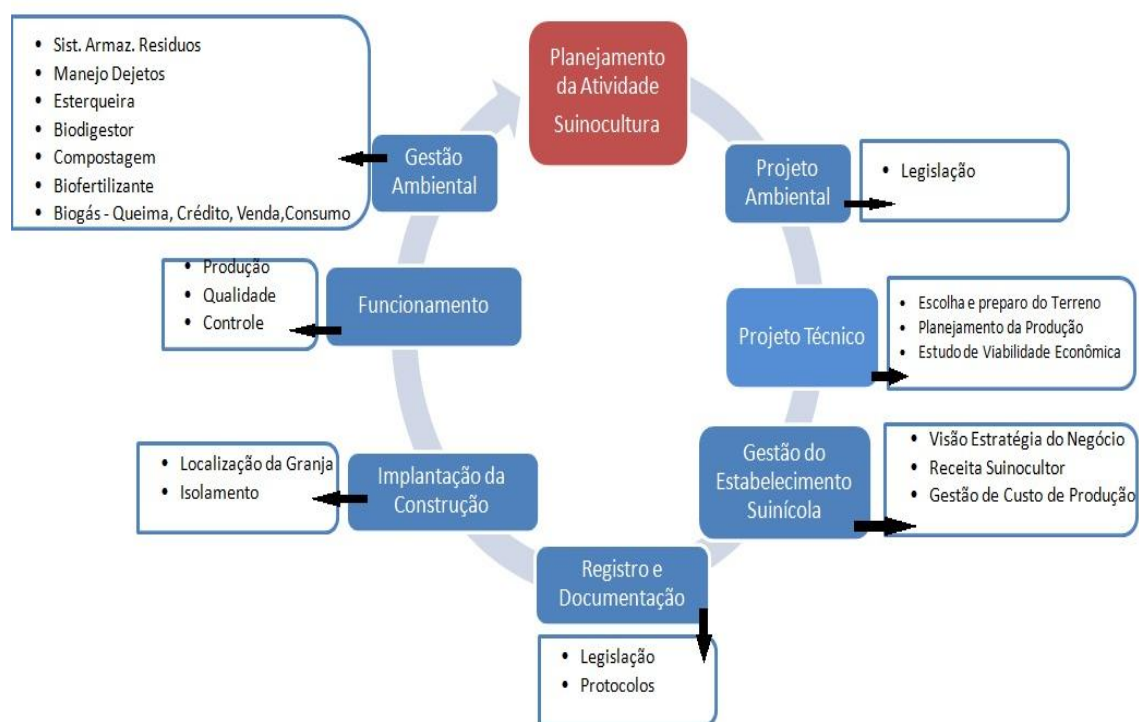


Figura 4.1 - Ciclo de Planejamento da Suinocultura.
Fonte: Elaborado pela autora

É possível analisar o fluxograma de instalação da suinocultura até o biogás, a legislação exigida para a implantação, após todo o planejamento da atividade, e ir diretamente à implantação do biogás.

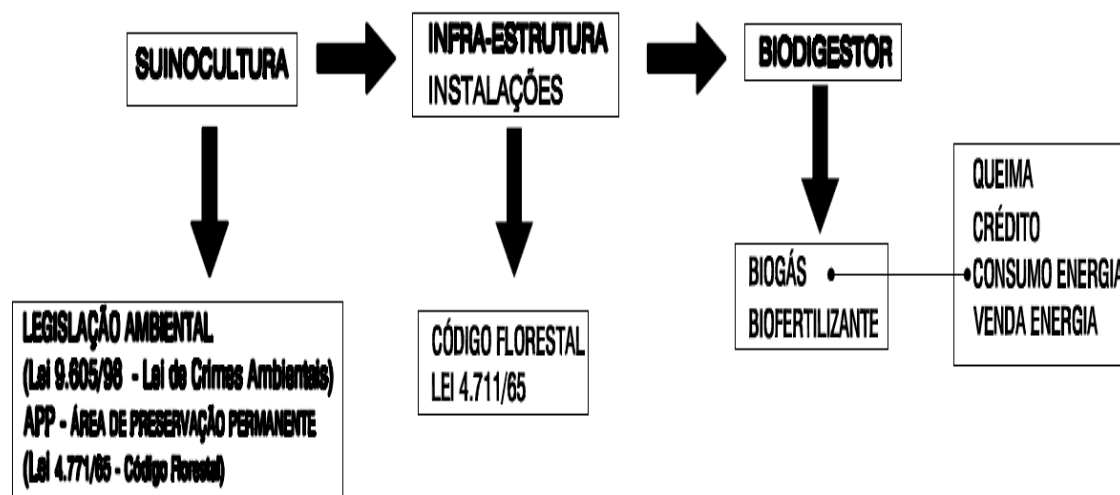


Figura 4.2 - Fluxograma de Instalação do Biogás.
Fonte: Elaborado pela Autora

Em relação à prática da suinocultura a maior preocupação está na infraestrutura, uma das preocupações é em relação à localização das instalações, emissão de efluentes líquidos e o destino final dos dejetos, para estar de acordo com a legislação ambiental o produtor dentro de sua propriedade deve respeitar e observar esses três elementos citados.

O item localização, consta no Código Florestal de Lei nº 7.803 de 18/07/89, alterando a Lei 4.711/65, (que pode ainda vir a ser alterado devido a mudanças no “novo código florestal” conforme citado abaixo) que indica a distância necessária dos cursos d’água, a mata ciliar a cada margem do rio a ser preservada, pautada no Art. 225, § 2º da Constituição Federal Brasileira. A distância da propriedade em relação à margem do rio, também está inserida no Código Florestal, descrita no Art. 2º, onde a extensão a ser preservada permanentemente varia de acordo com a largura do rio, especificada na tabela abaixo.

Tabela 4.1 - Variação da faixa marginal de preservação em relação à largura dos rios.

LEI nº. 4.771, de 15/09/1965 - Código Florestal		Novo Código Florestal – (PL 1876/99)	
Largura do rio em metros	Faixa em cada margem do rio em metros	Largura do rio em metros	Faixa em cada margem do rio em metros
Menos de 10m	30m	Menos de 10m	15m
10m a 50m	50m	10m a 50m	50m
50 a 200m	100m	50 a 200m	100m
200m a 600m	200m	200m a 600m	200m
Mais de 600m	500m	Mais de 600m	500m

Fonte: Brasil, Lei Federal 4.771/65 – adaptado pela autora.

A legislação ainda acrescenta que para nascentes, lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, sangas, também conhecidas como olho d'água a distância exigida deve obedecer a um raio de 50 metros.

No Estado do Paraná os aspectos locacionais para implantação da suinocultura, de acordo com o IAP – Instituto Ambiental do Paraná buscou respaldo legal baseado na resolução estadual do SEMA 31, de 24 de agosto de 1998, artigos 96 a 114¹, desenvolver ações de controle dos dejetos nas propriedades suinícolas.

A resolução do SEMA, através da Instrução Normativa IAP/DIRAM 105.006, atualizada em 23 de junho de 2009 define a classificação das propriedades suinícolas conforme o sistema de criação: ar livre, confinamento misto; o sistema de produção – UPL, ciclo completo e terminação, por último, pelo porte da propriedade que varia de mínimo à excepcional². Para propriedades com sistema de produção ao ar livre definida a área necessária para criação de suínos por matriz, que é de 500m² até 1000m² (ALBUQUERQUE & WEYDMANN, 2011).

Ainda para a implantação dos empreendimentos da suinocultura as áreas devem ser de uso rural e estar em conformidade com as diretrizes de zoneamento do município, o local do empreendimento, incluindo armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos, deve situar-se a uma distância mínima de corpos hídricos, de modo a não atingir áreas de preservação permanente, conforme estabelecido no Código Florestal, a(s) área(s) de criação, bem como de armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos, deve(m) estar localizada(s), de acordo com o Decreto Estadual no 5.503, de 21 de março de 2002, no mínimo, nas distâncias e condições abaixo especificadas:

50 (cinquenta) metros das divisas de terrenos vizinhos, podendo esta distância ser inferior quando da anuência legal dos respectivos confrontantes;

- 12 (doze) metros de estradas municipais;
- 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
- 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais;
- 50 (cinquenta) metros de distância mínima, em relação a frentes de estradas – exigida apenas em relação às áreas de disposição final dos dejetos; na localização das construções para criação dos animais, armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos – devem ser consideradas as condições ambientais da área e do seu entorno, bem

¹ Este documento pode ser acessado no site: <http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap> no link legislação.

² A unidade de medida usada é o número de matriz que pode variar de 30 até acima 4.000.

como, a direção predominante dos ventos na região, de forma a impedir a propagação de odores para cidades, núcleos populacionais e habitações mais próximas; não será permitida a implantação de novos empreendimentos de suinocultura à montante de pontos de captação de água para fins de abastecimento público.

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo, nos quais os órgãos ambientais competentes regulamentam a localização, instalação e operação de uma atividade que utilize recursos ambientais, que possam causar algum dano ambiental ou que são potencialmente poluidoras. A licença ambiental é o ato administrativo, no qual o órgão ambiental estabelece condições, restrições, ou medidas de compensação para que dada empresa possa se adequar às questões ambientais, para assim desempenhar determinada atividade (RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, 1997).

Basicamente são três licenças passíveis de requerimento, a Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO).

A LP, de acordo com o Art. 8º, § I, da resolução do CONAMA nº 237 serão levantados os possíveis impactos ambientais e sociais e a sua abrangência, esta deve ser requerida ainda na fase de avaliação da viabilidade do empreendimento. Qualquer planejamento realizado antes da licença prévia é suscetível de alteração. (PALHARES, 2008).

A LI autoriza a instalação do empreendimento e todas as fases de controle e planos ambientais, aprovação dos detalhamentos e cronogramas de implantação dos planos e programas de controle ambiental, o gestor autoriza o empresário a iniciar a obra, programar ações de controle e qualidade (PALHARES, 2008).

A LO autoriza o funcionamento e tudo o que esta relacionada à sua operação, durante um tempo finito, equivalente aos seus primeiros anos de operação quando o empreendimento passar por alguma modificação ou instalação de algo novo deverá solicitar uma nova licença (PALHARES, 2008).

Tabela 4.2 - Prazo de vigência de cada tipo de licença.

PRAZOS DE VALIDADE DE CADA LICENÇA		
LICENÇA	MÍNIMO	MÁXIMO
LP	DE ACORDO COM O CRONOGRAMA DO PROJETO APRESENTADO	NÃO SUPERIOR A 5 ANOS
LICENÇA	DE ACORDO COM O CRONOGRAMA DE INSTALAÇÃO DE ATIVIDADE	NÃO SUPERIOR A 6 ANOS
LO	4 ANOS	10 ANOS

Fonte: PALHARES, 2008 – Adaptado pela autora.

Os prazos estabelecidos acima só têm validade se obedecido às condições específicas na expedição das licenças.

A documentação exigida para o Requerimento de Licenciamento Ambiental para Empreendimentos de Suinocultura varia de acordo com o porte do empreendimento, o licenciamento se dará conforme tabela abaixo.

Tabela 4.3 - Licença Ambiental

PORTE	LICENÇA AMBIENTAL			LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA
	PRÉVIA	DE INSTALAÇÃO	DE OPERAÇÃO	
MÍNIMO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
PEQUENO	SIM	SIM	SIM	NÃO
MÉDIO	SIM	SIM	SIM	NÃO
GRANDE	SIM	SIM	SIM	NÃO
EXCEPCIONAL	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: Resolução SEMA 38, de 19 de agosto de 2009 – Adaptado autora.

Para regularização de documentação de Empreendimentos de Suinocultura é preciso seguir o “Art. Os empreendimentos já existentes e com início de funcionamento comprovadamente anterior a 1.998, que estejam regularizando seu Licenciamento Ambiental, poderão solicitar diretamente a Licença de Operação - LO ou a Licença Ambiental Simplificada - LAS de acordo com o disposto no Artigo 8º, parágrafo única da Resolução CONAMA 237/97” (RESOLUÇÃO SEMA, 2009).

Após ter a LI e escolher a localização apropriada na Granja dentro da legislação é feita a implantação do biodigestor, de acordo com a tecnologia escolhida e o modelo deste.

Caso o produtor não faça todos os procedimentos de acordo com a legislação e ele responderá à Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998,

que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e o decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999, que a regulamenta que estabelece as infrações administrativas e permite um acompanhamento do poder público das questões ambientais e a garantia da qualidade do meio ambiente

A Seção III da Lei nº 9.605, sobre Poluição e outros Crimes Ambientais e seu Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º. Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º. Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

§ 3º. Incorrem nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

A Constituição Federal de 1988, expressamente, estabelece que seja uma obrigação do Estado à promoção da educação ambiental como forma de atuação com vistas à preservação ambiental, citada em seu Art. 225.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações.

A educação ambiental é o instrumento mais eficaz para a verdadeira aplicação do princípio mais importante do Direito Ambiental que é exatamente o princípio da prevenção. Uma vez que a prevenção tem custos muito inferiores aos da recuperação, mesmo assim a educação ambiental encontra diversas definições e que, muitas vezes, tem servido de motivo de equívocos e desentendimentos.

Por esse motivo foi promulgada a Lei n.º 795 em 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, definida em seu artigo 1º como o conjunto de “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (art. 2º, da Lei nº 9.795/99).

Em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do ecossistema, a educação ambiental apresenta reflexos sobre as práticas sociais, dessa maneira, uma forma de articulação com a sustentabilidade é a interação com as energias alternativas e uma delas é o biogás, estudo deste trabalho.

O biogás, que apresenta conteúdo energético semelhante do gás natural, não importa sua forma de utilização terá como resultado sempre a energia elétrica, térmica ou mecânica como já citado anteriormente. Na figura 4.3 podem-se ver as diversas formas de uso e aplicação do biogás.

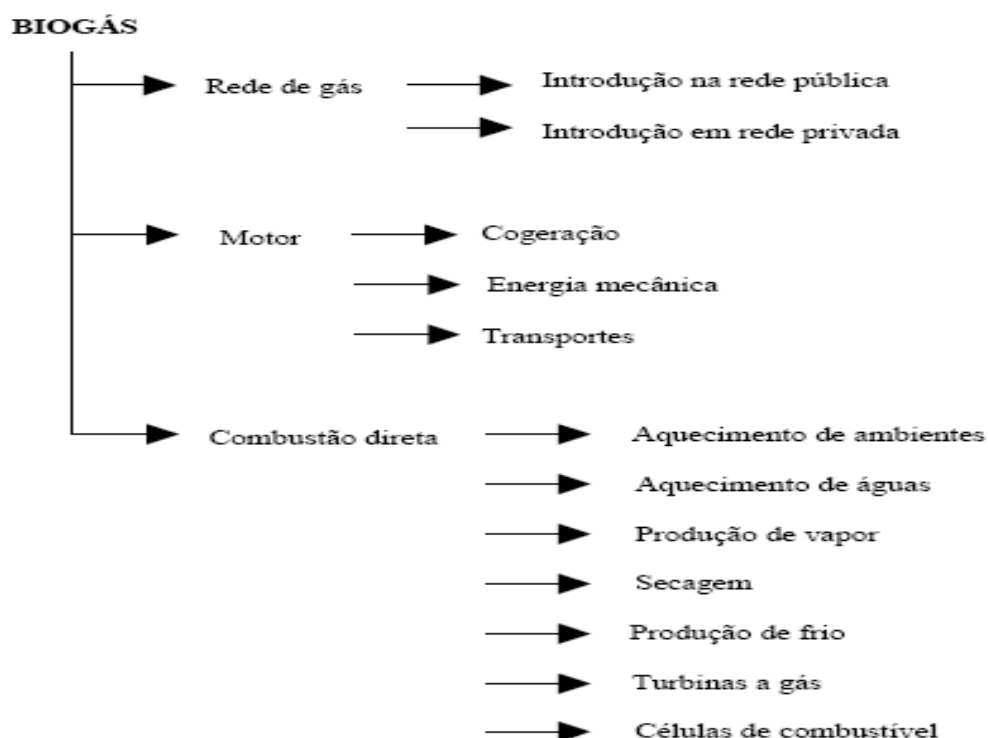


Figura 4.3 - Principais formas de uso do Biogás.
Fonte: Santos, 2000.

Devido a estas formas de uso do biogás a legislação continuou em constante alteração para incentivar o uso do biogás no Brasil, surgiu a resolução normativa ANEEL, nº. 390, de 15 de dezembro de 2009, que reformou o PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional) através da qual estabelece a necessária regulamentação Decreto Lei 5163/04 que institui a Geração Distribuída no Brasil e que estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas termelétricas e de outras fontes alternativas de energia, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências (ANEEL 2011).

Geração Distribuída é aquela realizada por fontes geradoras ligadas diretamente nas redes de distribuição de energia que na atualidade serve somente para levar energia das fontes ao consumo e que a partir da normativa da ANEEL viabiliza a geração de energia comercializável pelas propriedades rurais de todo o país.

A Geração Distribuída é uma nova perspectiva energética para o fornecimento de energia elétrica e térmica oriundas do biogás. Abre-se um leque de possibilidade de economias eletrointensivas, como secagem de grãos, olarias, cimenteiras, porcelanatos, britadeiras e demais industrializações de produtos minerais, bem como frigoríficos, amidonarias e outras ligadas à agroindústria, que vêm no biogás, possibilidade real de obter energia elétrica sob medida, para alto consumo (BLEY JR, 2010).

A geração distribuída gerada com biogás e saneamento ambiental, por geradores de pequeno porte, menores do que 1MW e em baixa tensão possa ser conectada em redes de distribuição. O potencial desta energia pode ser avaliado na tabela abaixo.

Tabela 4.4 Produção Potencial de Biogás no agronegócio brasileiro em 2006.

Produção potencial de biogás (milhões de m³)												
Categoria												
Animal	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Frangos	158,7	139,2	152,2	126,6	142,3	141,0	155,6	160,3	151,2	159,0	151,5	161,2
Leitões	24,2	22,0	25,1	23,7	24,4	24,0	24,6	24,7	22,9	23,9	23,5	24,7
Suínos adultos	58,0	55,9	62,6	65,0	67,9	65,4	67,9	67,2	65,9	67,8	63,9	66,6
Vacas produzindo	362,8	327,7	362,8	351,1	362,8	351,1	362,8	362,8	351,1	362,8	351,1	362,8
Bovinos abatidos	40,9	33,1	44,2	37,1	46,2	43,5	44,3	47,5	43,3	45,9	42,5	44,8
Bovinos estabulados	79,1	71,5	79,1	76,6	79,1	76,6	79,1	79,1	76,6	79,1	76,6	79,1
TOTAL	723,8	649,4	726,1	680,1	722,7	701,7	734,3	741,6	711,0	738,6	709,1	739,4
Total Anual : 8.577,8 milhões de m³						Média Mensal: 714,8 milhões de m³						

Plantel abatido (bovinos, suínos e aves) em estabelecimentos inspecionados, vacas leiteiras e bovinos estabulados.

Fonte: SIDRA/IBGE, 2006 *apud* Bley Jr., (2010).

Atualmente o Brasil conta com 4,5 milhões de quilômetros de redes de distribuição. Essa crescente no aumento das redes deu-se devido modificações instituídas pelo PRODIST, pois anteriormente o máximo permitido para geradores de energia descentralizados, como as Pequenas Centrais Hidrelétricas - era a conexão em subestações das redes de transmissão, na qual o Brasil possuía apenas aproximadamente 100 mil quilômetros (BLEY JR, 2010).

De acordo com Bley Jr. (2010)

A capilaridade das redes de distribuição, agora acessíveis devido á regulação da Geração Distribuída praticamente assegura a possibilidade de gerar energia elétrica e fornecê-la ao sistema, para as atividades produtoras de animais, industriais, ou de subsistência garantindo assim a comercialização desta energia, o que se constitui no passo fundamental para obter a dimensão econômica da energia do biogás. (BLEY JR., 2010)

É importante salientar que no Brasil os setores de saneamento básico e de agronegócios, podem se beneficiar imediatamente do Biogás pelo fato de produzi-lo em grande escala, como consequência dos próprios processos de produção.

Contudo, apesar de o setor de saneamento reter o mais avançado conhecimento em Biogás do país, não o utiliza em sua totalidade, pois muitas vezes utiliza-se apenas queimando-o. Ele opera o saneamento a partir do tratamento da água, esgotos e resíduos sólidos para evitar a poluição das águas, mas sem se preocupar com a atmosfera. Com a taxaço do Carbono sendo usada como um estímulo ao controle das mudanças climáticas, este setor pode ser fortemente penalizado pelas emissões que produz, podendo ser levado à inviabilidade econômica (ITAIPU 2011)

A Lei Federal nº 10.438 de 26 de abril de 2002, que instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – Proinfa, e que demonstrou a intenção do Governo Federal em incentivar, incrementar e desenvolver o uso das fontes renováveis no país, a exemplo da eólica, pequenas centrais hidrelétricas e da biomassa, porém a Lei 10.438/02, com as alterações da Lei nº 10.762/03 não restringiu as fontes alternativas de energia quanto à utilização do biogás dessa maneira fica difícil impor limitações ao uso de tal tecnologia sob pena de extrapolar de seu poder regulamentar.

Pela Resolução Normativa Aneel 390/2009, de 18 de dezembro, qualquer distribuidora de energia elétrica pode fazer chamadas públicas para comprar eletricidade produzida por biodigestores. Seguindo as exigências da Aneel em relação à qualidade da energia, os produtores podem enviar a eletricidade para a linha de distribuição, em vez de somente consumir, é o caso da Granja São Pedro, como mostra a Figura 4.4 uma nota fiscal de venda de energia proveniente do biogás, gerado na Granja em São Miguel do Iguaçu.

EMITENTE
NOTA FISCAL DO PRODUTOR
 JOSE CARLOS COLOMBARI E ELIANI A. SALBEGO COLOMBARI
 P/LRURALS Nº03-B-04-B, GL SILVA JARDIM - INCRA: 7211740437700
 Linha Martin,
 SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR
 (45) 35857079 (45) 99761400 85877000

DESTINATÁRIO
 CAFEL Distribuição S.A.
 Rua José Tsi dono Brazetto 158 Bloco C
 Curitiba PR 81200-240

DADOS DO PRODUTO

DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS	UNID	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	ALÍQUOTA ICMS
ENERGIA Elétrica período 01/02 a 28/02/11	KWH	19,283	134,44	2.592,40	
Produção ANEEL homologada nº 1482 de 28/07/08					

CÁLCULO DO IMPOSTO

BASE DE CÁLCULO DO ICMS	VALOR DO ICMS	VALOR TOTAL DOS PRODUTOS	VALOR TOTAL DA NOTA
VALOR DO FRETE	VALOR DO DESPESAS	OUTRAS DESPESAS ACESSÓRIAS	2.592,40

TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS

TRANSPORTADOR	PLACA DO VEÍCULO	UF	DATA DO C/P
PRODUTOS	PRODUTOS	PRODUTOS	PRODUTOS

DADOS ADICIONAIS

Estado do Paraná - Prefeitura Municipal de São Miguel do Iguaçu - CNPJ 76.296.488/0001-50
 Autorização nº 41257204-52 Numeração: 431 a 480 - Data da emissão 07/02/2011 Ajuste SINIEF 03/07

JOSE CARLOS COLOMBARI E ELIANI A. SALBEGO COLOMBARI
 INSCRIÇÃO ESTADUAL 95054743-06
 Nº DE CONTROLE DO FORMULÁRIO 05492

Figura 4.4 - Nota Fiscal de venda Granja São Pedro-“Colombari” – São Miguel do Iguaçu
 Fonte: Foto tirada por autora

A existência de leis específicas que regulem a emissão de poluentes pela prática da suinocultura, bem como o posicionamento de determinadas esferas judiciais,

trazem a esperança de que a conservação da integridade dos mananciais d'água para as gerações futuras não seja apenas uma ilusão. Espera-se, contudo, que novas medidas sejam tomadas inclusive uma maior conscientização dos suinocultores acerca do problema, para manter o meio-ambiente saudável.

Em relação ao “Novo Código Florestal” como citado anteriormente, existe o Projeto do Senado (Projeto de Lei da Câmara 30/2011) para alterações no Código Florestal, porém da forma como está redigido, ele se tornou um instrumento de discórdia na sociedade, e o maior objeto de conflito é Reserva Legal e Área de Proteção Permanente.

Na verdade, o Código Florestal atual trata da complexidade e variedade dos biomas e ecossistemas brasileiros, como sendo florestas. Bioma é conjunto de ecossistemas que funcionam de forma estável, caracterizado por um tipo principal de vegetação e por uma grande diversidade de animais e vegetais (biodiversidade). Ecossistema é um conjunto de relações entre as comunidades, que são diferentes populações de indivíduos (incluindo o homem), e seu meio ambiente (SOUZA, 2007).

O meio ambiente como um todo e os biomas que o compõe, em decorrência da importância que tem para a existência humana, devem ter o seu uso e ocupação regulados por Lei, sendo esta uma norma originada de órgão competente para o exercício de função legislativa (ZANETTI & ZANETTI, 2008).

Código é um conjunto de dispositivos que regulam uma matéria jurídica, ele precisa ser coeso, a ponto de unificar em um arcabouço jurídico único, todos os aspectos envolvidos por ser lei federal e deve ser cumprido acima de tudo, mas como apenas uma legislação poderá tratar de todo o território brasileiro, sendo que este existe biomas, culturas e características diferenciadas em cada região?

Para responder a esta indagação cabe analisar a divisão do território nacional em termos de biomas, a codificação das normas e regulamentos para a ocupação desses espaços deveria analisar as especificidades de cada local e suas características e não tratado de forma ampla poderia existir um Código dos Biomas, seria o instrumento mais adequado para tratar de todas as questões envolvendo essas macro-zonas ecológicas brasileiras.

4.3 AMBIENTE ORGANIZACIONAL DA AGROENERGIA DO BIOGÁS

Existem poucas iniciativas cooperativistas utilizadas pelas organizações que atuam dentro da agroenergia referente ao biogás. Isso ocorre por razões como o custo de implantação do biodigestor ser elevado, não ter muito incentivo de intuições públicas, dificuldade em aprovação de projetos além de serem altamente burocráticos, dificuldade no transporte do biogás, acarretam problemas logísticos de carga, descarga, compressão, estocagem e purificação do gás, além da utilização do fertilizante final, fonte de baixa densidade energética, contudo o Estado do Paraná e o Brasil apresentam algumas instituições que trabalham em prol de difundir e apoiar esse setor.

No Paraná existem Granjas/empresas que atuam na agroenergia do biogás, a Granja São Pedro conhecida como “Colombari” em São Miguel do Iguaçu (Linha Marfim), o Condomínio de Agroenergia Ajuricaba, Marechal Cândido Rondon, empresas como a Cooperativa Lar, com unidades que apresentam biodigestores alocadas em Itaipulândia, Matelândia, Serranópolis, o Município de Entre Rios do Oeste o qual está em fase de desenvolvimento de projetos e estudos de viabilidade para utilização geração de energia como Biogás para viabilizar o saneamento básico no Município. No Estado de Santa Catarina a Granja São Roque que é atualmente a maior do Estado em número de suínos, entre outros produtores.

Por não existir uma legislação tão rigorosa como a que rege a formação de uma cooperativa, vem se delineando nos últimos anos a criação de associações de produtores e industriais, que visam aglutinar esforços diante dos novos desafios impostos pelo ambiente competitivo.

A Plataforma Itaipu de Energias Renováveis em sua primeira unidade de demonstração de energia renovável com utilização de Biogás foi instalada na Granja Colombari, em São Miguel do Iguaçu, onde os dejetos da criação de suínos são utilizados para fornecer eletricidade para essa propriedade que, além de estar suprimindo as necessidades energéticas, produz excedente para alimentar a rede pública, administrada pela Companhia Paranaense de Energia (Copel).



Figura 4.5 - Unidades de Biodigestores

Fonte: Foto tirada pela autora – Granja São Pedro- Linha Marfim - São Miguel do Iguaçu – PR.

Em janeiro de 2008, uma importante fase do projeto foi vencida com o comissionamento (aceitação) da energia excedente pela Copel, em fevereiro de 2009, a Granja São Pedro passou a vender o excedente de energia para a Copel, passando a atuar como unidade geradora. Atualmente, a Copel conduz testes no local e tem se reunido com a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) para estabelecer parâmetros para a implantação definitiva da Geração Distribuída no país.

Esse estudo também visa à criação de uma política tarifária para esse modo de geração que é, por definição, a produção de energia próxima à unidade consumidora.

O Condomínio de Agroenergia Ajuricaba está localizado na Bacia Hidrográfica da Sanga Ajuricaba, é composto atualmente por pequenos produtores de leite e suínos, com projeto inovador da Itaipu Binacional, responsável pela organização dos agricultores e pela gestão do projeto, em parceria com a prefeitura de Marechal Cândido Rondon, a empresa de assistência técnica e extensão rural do Paraná (Emater-Paraná), a Copel (Companhia Paranaense de Energia) e a Embrapa, tem por objetivo desenvolver a produção, processamento de bioenergia, biofertilizantes a partir de biodigestores e de seus equipamentos periféricos, individuais e coletivos, além de ser uma referência na

questão de saneamento ambiental aliado a questão econômica, o Condomínio de Agroenergia para a agricultura familiar é composto por 33 famílias, o biogás produzido em cada granja é utilizado para consumo doméstico e o excedente vai para a central, onde é feita a venda de energia. O valor recebido é dividido entre os produtores conforme a quantidade de energia gerada por eles.

Por sua vez para acontecer à venda do biogás é preciso aumentar o poder calorífico do metano (CH_4), zerar a presença de gás sulfídrico (H_2S) e oferecer oportunidades econômicas para o gás carbônico (CO_2), assim amplia-se a valorização econômica do biogás e seus componentes, melhorando sensivelmente a qualidade do biogás (PARANÁ, 2011). Com essa nova tecnologia, outros projetos podem ser viabilizados na região com o aproveitamento desta forma de energia.

A Cooperativa Lar Condomínios de Agroenergia em sua UPL (Unidade Produtora de Leitões) de Serranópolis no Paraná tem três biodigestores instalados, os quais são usados um contingente de 5.000 unidades (matrizes) de leitões que produzem em média 195 mil litros de dejetos por dia, o biogás produzido é utilizado na própria unidade produtora, essa quantidade representa apenas 50% da demanda energética necessária, uma vez que os outros 50% é complementado pela energia da rede pública. Cabe destacar que esta unidade de UPL é uma das mais modernas do setor no país.



Figura 4.6 - Implantação dos Biodigestores

Fonte: Foto tirada pela autora – UPL Lar – Serranópolis – PR.

Outro exemplo com forte iniciativa de uso do Biogás como energia é a Granja São Roque localizada no Distrito de Lourdes, em Videira no meio Oeste de Santa Catarina com área total de 179 hectares e com atualmente uma população suína de 47.000 cabeças, a Granja apresenta um projeto em desenvolvimento na área de geração distribuída em parceria com as Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC). O biogás produzido na granja é armazenado em biodigestores, que através de gasodutos chega a uma Central de Gás, a energia gerada é conectada diretamente à rede de distribuição local sob normas técnicas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e de proteção específicas.

Em abril de 2010 a ANEEL autorizou pela primeira vez no Estado a venda do excedente de energia elétrica para a CELESC, e a Granja São Roque foi a primeira propriedade a obter esta autorização e registro, podendo gerar até 1 MW, já no mês seguinte a CELESC abriu edital para compra de energia elétrica oriunda de fontes renováveis e a Granja São Roque por ser a única que atendia todas as exigências firmou contrato de compra e venda com a empresa.

Instituições Educacionais Públicas, Estaduais e Federais através do Programa de Mestrado Interinstitucional em Bioenergia cuja área de concentração é em

Bicombustíveis, de qual faz parte este trabalho, em parceria com a Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que atuam com as linhas de pesquisa em Geração e caracterização de matéria-prima, Produção de bicombustíveis e co-produtos, Uso e controle de qualidade dos bicombustíveis e Impactos ambientais e socioeconômicos.

O objetivo dessas Instituições pelo Mestrado é o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias, voltado para processos de produção, controle de qualidade, aproveitamento de subprodutos, gestão da cadeia produtiva e uso de bicombustíveis, que preservem o ambiente e estimulem o desenvolvimento autossustentável do Paraná e dos países do Mercosul, além de determinar as regulamentações necessárias para a criação de um sistema econômico, que faça uso de tecnologias para a produção de bioenergia; e constituir-se como referencial - no Paraná e no Mercosul - em tecnologia e inovação para a produção de bioenergia como ferramenta para a preservação do meio ambiente, analisando os potenciais econômicos e sociais do uso de diferentes possibilidades de produção de biodiesel e biogás, bem como, a necessidade de nova organização do agronegócio para o Paraná e países do Mercosul, a partir de uma cadeia produtiva em larga escala, e a entrada nesse setor da agricultura familiar.

A UNIOESTE também apresenta o Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócios, Energia na Agricultura e Energia Agrícola que tem como princípios norteadores a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, que induzem a formação de um pesquisador inovador e atualizado nas questões agroindustriais e ambientais sustentáveis, é mais uma maneira de desenvolver o setor da agricultura e energia limpa em prol da sustentabilidade do meio ambiente.

4.4 AMBIENTE TECNOLÓGICO DA AGROENERGIA DO BIOGÁS

Referente aos biodigestores e sua tecnologia, não existe um biodigestor específico para cada situação, o que depende é a escolha do tipo do biodigestor de acordo com as condições locais, tipo de substrato, experiência do construtor e principalmente relação custo x benefício, a variedade e o aspecto operacional também devem ser conhecidos e analisados para atender as necessidades de cada propriedade. Estes equipamentos se caracterizam pela simplicidade de construção e operação sendo eficiente, sua alimentação na maioria das vezes é periódica, por meio de movimento gravitacional, devido a isso há necessidade de ter uma maior concentração líquida para facilitar no movimento (HENN 2005 *apud* NORONHA 2009).

Contudo, qualquer biodigestor construído, se for corretamente instalado e operado, produzirá biogás e biofertilizante.

O processo de biodigestão e os modelos de biodigestores variam, o funcionamento de um biodigestor constituiu-se basicamente de um misturador, onde a matéria prima e a água são misturadas; uma câmara, onde ocorre a digestão anaeróbica; uma válvula, onde sai o biogás; e uma saída para que o biofertilizante seja retirado (NOGUEIRA, 1986).

A matéria prima varia, podendo ser utilizado esterco (que é a matéria prima citada neste trabalho oriunda de dejetos suíno), poda de árvores, palha de cana-de-açúcar, sendo possível a utilização até dos dejetos humanos.

Para que o meio fique anaeróbico a matéria prima é misturada à água, assim as bactérias iniciam o processo de fermentação da matéria orgânica. A preparação consiste em se fazer uma mistura homogênea com esterco e água, decantando durante aproximadamente 24 horas, para que haja uma precipitação do material sólido no fundo do tanque e um pré-aquecimento da matéria orgânica, que entrará no biodigestor numa temperatura próximo a de seu interior, facilitando a ação das bactérias (REFOSCO, 2011).

Biodigestor anaeróbico é um equipamento usado para a produção de biogás, a mistura de gases produzida pelas bactérias que digerem matéria orgânica em condições

anaeróbicas. Um biodigestor simplesmente é um reator químico que têm origem biológica.

Cada biodigestor tem uma característica específica. Existem modelos, cuja produção é descontínua e outros de modelos, que têm produção contínua. No primeiro modelo a biomassa é colocada dentro do biodigestor que é totalmente fechado, sendo reaberto somente após a produção de biogás. No segundo modelo, o processo pode se desenvolver por um longo período, sem que haja a necessidade de abertura do equipamento. A biomassa é colocada no biodigestor ao mesmo tempo em que o biofertilizante é retirado (NOGUEIRA, 1986).

Existe o biodigestor por batelada que é indicado para pequenas produções de biogás, sendo este abastecido uma única vez, fazendo a digestão por um período conveniente, com material descarregado posteriormente e utilizado como biofertilizante. Esse tipo de biodigestor, por ser extremamente simples, pode ser construído utilizando materiais simples existentes na propriedade.

À importância do biodigestor se aplica a relevância dos fatores positivos do uso do biogás além do tratamento de dejetos por digestão anaeróbia, segundo Sánchez et al. (2005), várias vantagens se estendem à capacidade de destruir organismos patogênicos e parasitas; emprego do metano como fonte de energia; produção de menor volume de dejetos a menores custos em decorrência da produção de baixa biomassa; capacidade de estabilizar grandes volumes de dejetos orgânicos diluídos a baixo custo (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2006-2011).

Para explicar o funcionamento empregado no uso do biodigestor, uma vez que existem vários modelos, veremos abaixo alguns modelos de biodigestores utilizados e sua tecnologia.

O modelo mais utilizado é o modelo Indiano (Figura 4.7) e o modelo Chinês (Figura 4.8), ambos possuem quase os mesmos materiais de construção, a maior diferença é que o modelo indiano no quesito produtividade é mais vantajoso, no entanto mais caro devido ao modelo de campânula.

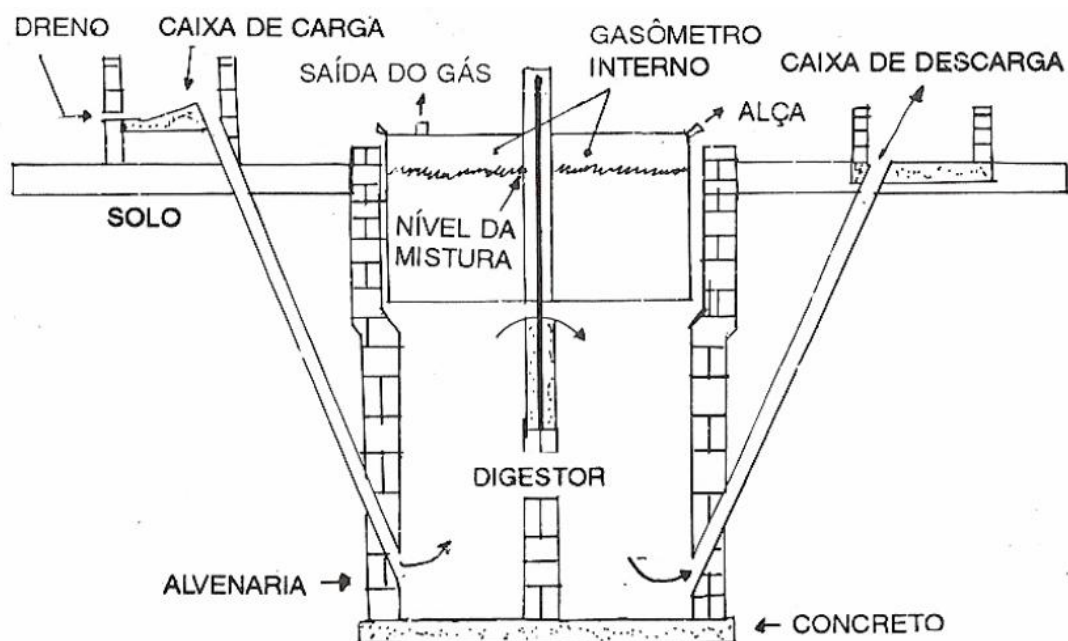


Figura 4.7 - Biodigestor Indiano – Cúpula Móvel
Fonte: Barreira 1993 – apud (Noronha)

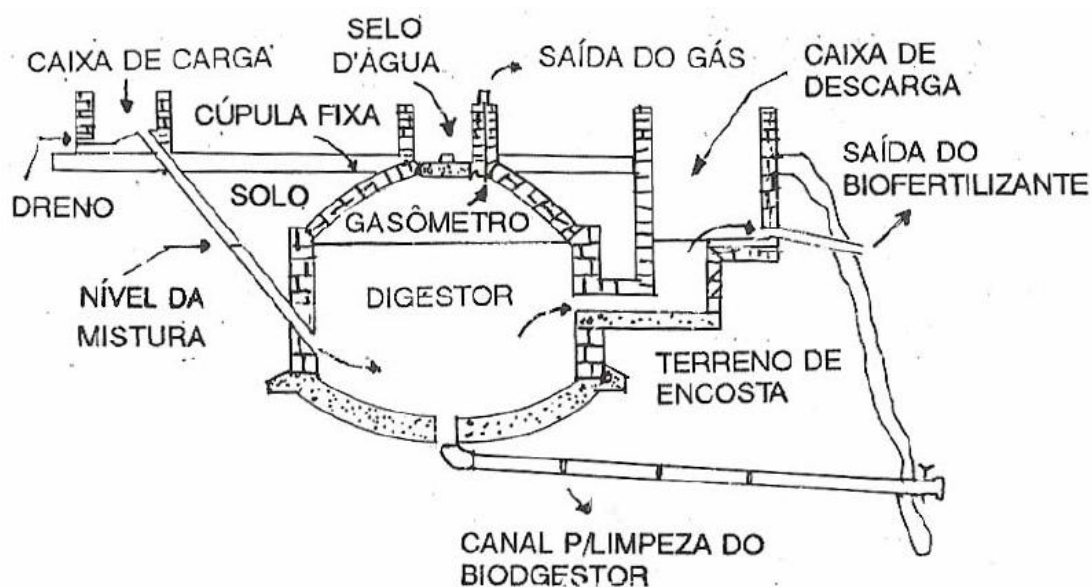


Figura 4.8 - Biodigestor Chinês
Fonte: Barreira 1993 – apud (Noronha)

Em relação à comparação das características de construção do modelo Chinês e Indiano, os dois são construídos com materiais similares pedra, tijolo, concreto cimento e ferro, o sistema de abastecimento de ambos são periódicos, no entanto o do modelo Chinês tem esvaziamento não periódico enquanto o indiano é periódico (BARRERA, 1993).

No modelo Chinês a instalação pode ser feita pelo usuário desde que tenha experiência como pedreiro, no indiano também, somente sua câmara de gás deve ser fabricada em local especializado exemplo na metalúrgica.

Referente ao isolamento térmico o sistema Chinês por ser feito dentro da terra tem bom isolamento natural e a temperatura é mais ou menos constante, para melhorar o isolamento pode ser construído sob currais ou estábulos, já o isolamento térmico do sistema indiano apresenta perdas de calor devido à câmara de gás metálica, por ser difícil isolar esse sistema não é indicado para climas frios (BARRERA, 1993).

No quesito produtividade o tempo de digestão leva 40 a 60 dias em ambos os sistemas, porém no Chinês a produção é de 150 a 300 l.m³ de volume do digestor/dia, podendo até produzir 600l/m³ se for perfeitamente estanque, já o indiano tem uma produção de 400 a 600l/m³/dia (BARRERA, 1993).

Outro tipo de biodigestor muito utilizado é o modelo Canadense o qual consiste num biodigestor de fluxo tubular, com uma construção simplificada do tipo horizontal, apresentando uma caixa de carga em alvenaria com a largura maior que a profundidade, possuindo, portanto, uma área maior de exposição ao sol. O maior empecilho deste equipamento é o alto custo da cúpula. A tecnologia deste modelo é mais recente sendo mais moderna e avançada, porém menos complexa.

Este modelo de fluxo tubular é amplamente divulgado em propriedades rurais e é, hoje, a tecnologia mais utilizada dentre as demais, pois neste biodigestor o biogás pode ser enviado para um gasômetro separado, permitindo maior controle (BARRERA, 1993).

O modelo canadense é utilizado na Granja São Pedro conforme figura abaixo.



Figura 4.9 - Biodigestor Modelo Canadense Granja Colombari.

Fonte: Foto tirada pela autora – Granja Colombari - Linha Marfim - São Miguel do Iguaçu – PR

Na Granja Colombari o biodigestor utilizado foi fornecido em comodato pela a empresa AgCert que foi adquirida pela empresa AES, que até então era responsável pela comercialização dos créditos de carbono obtidos na propriedade. O grupo gerador é da Leão Diesel, o motor de MNW, 100 kVA. Os recursos para implantação foram do projeto de geração distribuída com saneamento ambiental da ITAI/FINEP.



Figura 4.10 - Biodigestor

Fonte: Foto tirada pela autora – Granja São Pedro – Linha Marfim - São Miguel do Iguazu – PR



Figura 4.11- Gerador de 100 kVA - Financiamento da Finep.

Fonte: Foto tirada pela autora – Granja São Pedro - Linha Marfim - São Miguel do Iguaçu – PR



Figura 4. 12 - Painei SMCP (Sistema de Proteção Monitoramento e Controle) –Woodward.

Fonte: Foto tirada pela autora – Granja São Pedro - Linha Marfim - São Miguel do Iguaçu – PR

Para que este projeto fosse realizado contou com o apoio financeiro e tecnológico de alguns fornecedores, citados acima. O projeto do sistema de geração de energia elétrica de forma paralela à rede da COPEL foi desenvolvido em parceria com a Itaipu Binacional, Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (ITAI), Cooperativa Agroindustrial Lar e demais instituições (ITAIPU, 2011).

A tecnologia utilizada para implantação das três unidades de biodigestores na UPL Lar Serranópolis é semelhante a da Granja Colombari, a empresa que instalou os biodigestores é a Bioter (Chapecó – Santa Catarina), e os geradores instalados pela empresa Stemac com recursos próprios da Lar por meio de Financiamento do BRDE (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul) e do BNDE.



Figura 4.13 – Gerador, 330 kVA.

Fonte: Foto tirada pela autora – UPL Lar – Serranópolis



Figura 4.14 - Painel de Controle/Comando - Fornecido pela empresa Woodward
Fonte: Foto tirada pela autora – UPL Lar – Serranópolis

Na Empresa Lar na UPL de Serranópolis a preocupação se estende não somente nos biodigestores, mas em outras questões ambientais uma vez que a água das chuvas é reaproveitada para garantir maior sustentabilidade, conta com telhado térmico, climatização na gestação e maternidade, que resulta em melhores resultados, distribuição de ração automatizada, celas de maternidade de 1,8 metros x 2,2 metros; três biodigestores para a geração de energia, reaproveitamento da água pluvial e utilização de energia solar para chuveiro e água da cozinha.

A cadeia de produção moderna de suínos oferece um dos tipos de carne mais consumida no mundo inteiro, o lucro econômico da atividade foi mais importante do que as questões ambientais, a partir da década de noventa os impactos ambientais dos dejetos suínos tornaram-se mais evidentes e preocupações crescentes ao meio ambiente.

A tecnologia do biogás no Brasil está em constante desenvolvimento, seja no âmbito tecnológico, econômico devido aos custos de implantação de biodigestores e retorno financeiro, o qual o processo resulta em grande economia em longo prazo.

No Estado do Paraná situado na cidade de Londrina à empresa ER-BR Energias Renováveis, empresa que visa e desenvolve a tecnologia do biogás participando

ativamente de projetos de geração distribuída de energia nos estados do Paraná em 2007 e Santa Catarina em 2010, provendo soluções para que a energia gerada por grupos geradores instalados em propriedades rurais atendendo a demanda da propriedade e o excedente gerado possa ser fornecida para as concessionárias de energia (CELESC E COPEL) por um contrato de compra e venda.

A ER-BR em parceria com instituições tecnológicas e concessionárias de energia implantou em pequenos e grandes produtores de suínos, os primeiros projetos de geração distribuída de energia elétrica. O gás produzido que era queimado, agora é utilizado para geração de receita através da venda de energia elétrica para rede de distribuição das concessionárias de energia, no Estado do Paraná: atende a Granja “Colombari” – São Miguel do Iguaçu – 50 kVA, a SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná - Foz do Iguaçu - 25 kVA e Cooperativa Agroindustrial Lar - Medianeira - 200 kVA e no Estado de Santa Catarina a Granja São Roque – Videira – 330 kVA (ERBR, 2011).

Certamente uma das maiores deficiências na tecnologia é o processo de purificação do biogás e a compressão para canalização e distribuição referente ao processo de logística é de registrar que não há especificações técnicas para o transporte do biogás em gasodutos rurais e nem regulação desses gasodutos rurais no Brasil.

Bley Jr. 2010, cita que;

É de registrar que não há especificações técnicas, nem regulação para gasodutos rurais no Brasil. Mais pelo fato do biogás e suas possibilidades de microgeração “não serem vistos” pela Agência Nacional do Petróleo, pela Petrobrás que se encarrega dos processos de geração, transporte e distribuição de gás. As empresas estaduais de gás de estados aonde às possibilidades de geração de energias com o biogás começa a se tornar realidade, como no Paraná e Santa Catarina acompanham a movimentação realizada pelos produtores, algumas empresas estatais de energia e a ANEEL.

Apesar dos esforços de alguns agentes da agroenergia do biogás, há uma grande carência de investimentos em tecnologia que pode comprometer todo o sistema. Os investimentos em tecnologia, no entanto, só começarão a aparecer, quando o setor encontra, enfim, a cobertura que tanto precisa para enfrentar os custos do tratamento ambiental dos dejetos, o que garante a sustentabilidade e a conquista de novos mercados exigentes em critérios ambientais de produção. É só o setor elétrico disponibilizar o

conhecimento e as ferramentas tecnológicas que tem para poder propor uma empreitada ao setor do agronegócio e do saneamento.

5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Esta fase do trabalho visa apresentar como se fez a coleta das informações de campo e sua sistematização.

O procedimento metodológico é a seção do trabalho científico onde é apresentado ao leitor como foi desenvolvido o trabalho de campo e a técnica de pesquisa utilizada para se fazer o confronto entre o que a literatura aponta e o que efetivamente foi encontrado no trabalho, para isto o estudo está dividido em cinco partes, introdução, a segunda parte a revisão de literatura embasada na nova economia institucional, na sequência os procedimentos metodológicos, seção que é abordada a técnica de pesquisa, o número e qualificação dos entrevistados, região de abrangência da pesquisa, época em que o estudo foi desenvolvido, na quarta seção são apresentados os resultados e discussões e finalizando a quinta parte com a conclusão.

A técnica de pesquisa utilizada foi entrevista com empresas do segmento de Bienergia, sendo elas Granjas produtoras de suínos, Empresas Privadas e visita ao Condomínio de Agroenergia, que utilizam o biogás como co-geração de energia para auto consumo ou para ser vendido a terceiros.

A localização das empresas situam - se no Estado do Paraná e Santa Catarina sendo nas cidades de Dois Vizinhos-PR, São Miguel-PR, Marechal Cândido Rondon-PR, Suruvi-SC, Concórdia do Oeste- SC, Toledo-SC, Xanxerê-SC e Videira –SC.

Dez pessoas foram entrevistadas, sendo elas as responsáveis técnicas pelo local, ou o próprio proprietário que geralmente é o produtor rural, foi feito a complementação da pesquisa com conversas com os funcionários das granjas, cabe destacar que alguns dos locais visitados foram fotografados.

Antes de realizar as entrevistas foi aplicado um questionário a Granja Marmentine, localizada na saída para Fazenda Mazurana na Cidade de Dois Vizinhos – PR, para fazer um pré-teste com o questionário, cujo objetivo foi verificar se o conteúdo seria suficiente para atender a pesquisa e verificar se os termos e os vocábulos do questionário seriam facilmente entendidos pelos interlocutores que seriam entrevistados. Feitas as devidas alterações o questionário foi aplicado na pesquisa

A pesquisa de campo que foi realizada entre os dias 14 de novembro de 2011 ao dia 25 de fevereiro de 2012.

Para a obtenção da entrevista, antecipadamente o contato era feito via telefonema e posteriormente enviado e-mail de apresentação e agendada a entrevista, momento em que o pesquisador ia conhecer o local (empresa ou granja, para apresentar um formulário com perguntas abertas e fechadas) com o intuito de captar as informações pertinentes ao trabalho, o formulário da pesquisa encontra-se no Anexo 01 deste trabalho, raríssimas empresas limitaram-se a responder o questionário, via e-mail ou por telefone.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Dados Gerais

As empresas, granjas e produtores visitados, mantêm uma população de suínos de aproximadamente cinco mil cabeças. Cabe destacar que houve duas propriedades disparees que contribuíram para elevar o desvio padrão, pois a menor possui mil e a maior uma população quarenta e sete mil cabeças de matrizes suínas.

Em relação aos dados gerais a pergunta referente às razões e motivações que levaram a instalação do sistema de biodigestor no local, maioria das pessoas responderam que o fator principal da instalação do biodigestor foi à redução do impacto ambiental dos dejetos, algumas também classificaram uma segunda alternativa que julgaram importantes, conforme gráfico abaixo.

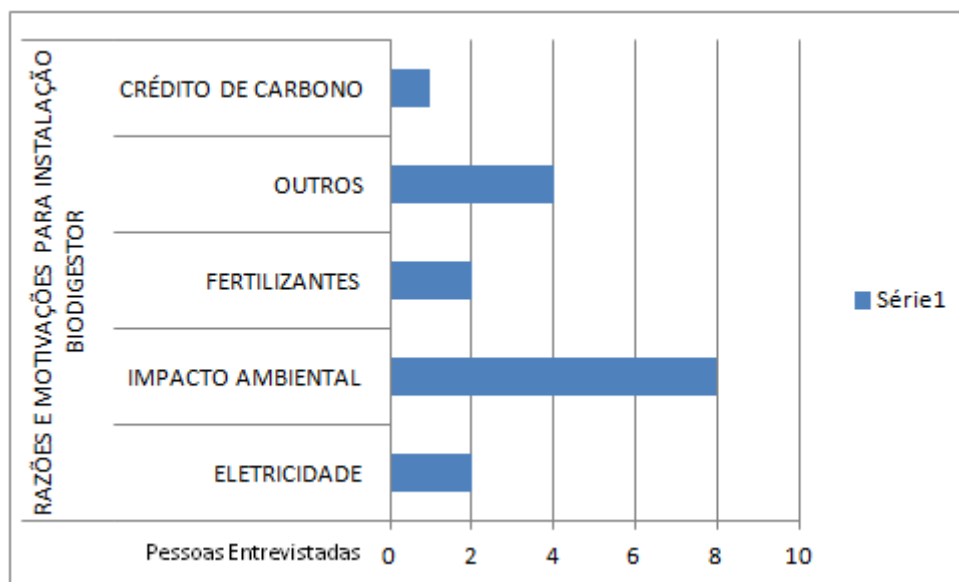


Gráfico 6.1 - Motivações e Razões para a instalação de um Biodigestor.

Quando perguntado qual o destinação final do uso do biogás gerado, contatou-se que os respondentes apresentaram como respostas alternativas variadas, conforme gráfico abaixo.

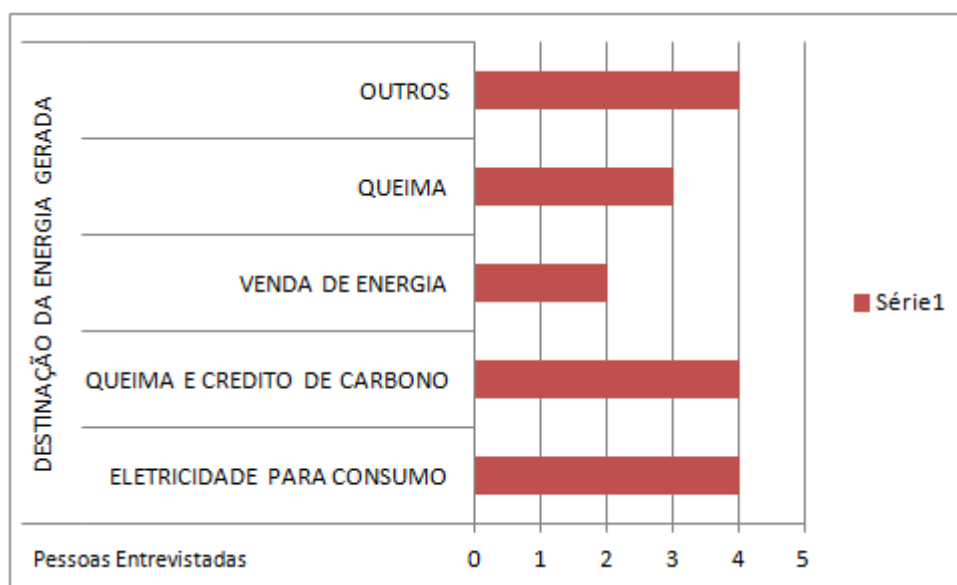


Gráfico 6.2 - Destino final do Biogás gerado.

O resultado desse gráfico mostra opções diferentes, pois cada Local entrevistado possui uma especificidade, e maioria deles possui mais de uma forma de utilização, alguns apenas queimam o biogás, outros além da queima produzem crédito de carbono, uma vez que a possibilidade de venda de créditos de carbono no futuro pode ser uma alternativa para melhorar a rentabilidade da suinocultura, outros utilizam o biogás para consumo na própria granja para coação, ainda tem quem utiliza para aquecimento de animais, ou para aquecimento de caldeiras, enfim os biodigestores com a geração de biogás são uma das melhores e mais rentáveis opções para venda de créditos de carbono, em função do poder poluente do metano e do óxido nitroso, é a maneira de tratar do passivo ambiental.

6.2 Dados Referente ao Agente Econômico/ Institucional

Ao questionar quem iria financiar a instalação do biodigestor. A maioria dos entrevistados responderam que investiram recursos próprios na parte da infra-estrutura e fizeram uma parceria com empresas privadas e publicas, apenas duas fizeram financiamento pelo BRDE (Banco Regional do Extremo Sul), essa relação com a empresa privada funciona da seguinte maneira, a mesma instala o biodigestor e presta a manutenção em troca de receber 90% dos créditos de carbono por 10 anos, e o produtor recebe o restante 10% desse valor durante os mesmos 10 anos, ao término desse tempo

o produtor “termina de pagar” a empresa privada e passa a receber 100% do valor em crédito de carbono.

A parceria entre instituições garante benefícios aos produtores que, na maioria das vezes, investem recursos que se desenvolvem em pesquisa científica, e presta assistência técnica acompanhando e assessorando os agricultores, produtores de suínos, que irão qualificar os conhecimentos, a construção e o manejo dos biodigestores e reduzir as dificuldades encontradas para que o sistema funcione plenamente.

A discussão a cerca dessa parceria é que sob um ponto de vista extremamente estratégico, é bom para o produtor, mas é muito melhor para empresa privada seja ao nível de suprimento até o de distribuição. Paulatinamente os sinais puros de mercado são suficientes para permitir a eficiente coordenação dos sistemas, de modo que a empresa vai receber o valor investido ao final dos 10 anos, e após esse tempo ela continuará lucrando, pois o produtor necessitará de assessoramento na manutenção dos equipamentos de sua granja e, uma vez ligado à empresa tende a permanecer com a parceria.

Dessa forma, cria-se um contrato implícito, no qual, produtores oferecem espaço físico, e a prestação de bens serviços e a empresa privada, em troca, recebe “direito de propriedade” seguros, ambos não necessitam incorrer em altos custos de transação de produção. Conforme citado no referencial teórico por Coase (1988) onde ambiente institucional afeta o processo de transferência dos direitos de propriedade.

Em relação aos incentivos a geração de energia elétrica de fontes renováveis no Brasil, quais seriam os fatores considerados positivos e os negativos. Como fatores positivos os entrevistados foram unânimes e aprovaram as melhorias dos passivos ambientais e promoção da preservação do meio ambiente. Como aspecto negativo o baixo retorno financeiro pelo investimento, falta de linha de crédito específica e a burocracia para desenvolver o negócio, além da falta de apoio do governo, sem nenhum tipo de incentivo fiscal pelo fato de produzir energia renovável.

Referente as principais barreiras financeira e econômica para o desenvolvimento do aproveitamento energético do biogás, as respostas também foram unânimes, as quais apontam para a falta de incentivo público, falta de informação, dificuldade de financiamento aliado à burocracia e a documentação, sobressaem qualquer outro argumento, até mesmo a legislação existente e fiscalização dos órgãos ambientais.

O governo pode auxiliar, tendo um papel importante em especial na implantação de mecanismos que reduzam o grau de risco associado à vulnerabilidade do meio ambiente, o que também pode ser conseguido com a dinamização de mercados futuros, permitindo as operações de financiamento a juros baixos e trazendo como respaldo um incentivo social ao produtor. Por outro lado, o governo também pode introduzir fontes de risco associadas às intervenções nos mercados, políticas internacionais erráticas entre outros como modos eficientes de governança que são afetados por tais intervenções.

De mais a mais as principais medidas para atingir os objetivos das energias renováveis incluem o livre acesso das mesmas ao mercado de eletricidade, medidas de incentivos fiscais e financeiros e esforços em pesquisa, desenvolvimento e demonstração, dessa maneira esses incentivos são suficientes para fazer com que o produtor invista no mercado das renováveis?

Para esta pergunta a resposta ficou dividida, 50% acreditam que sim, mas 50% responderam que não. Fator este que se justifica pelo fato do financiamento ser em longo prazo, quando conseguido, a subsistência da atividade torna-se difícil sem fluxo de caixa, infere-se então que a maior questão é financeira mesmo.

O produtor não consegue perceber que a tecnologia está dominada de forma que garanta o funcionamento adequado, mas o retorno financeiro em relação ao crédito de carbono não está satisfatório.

6.3 Dados Referentes ao Agente Tecnológico

Referente às tecnologias utilizadas para produção de biogás e qual a produção específica de biogás por m³/dia, varia em todos os lugares, fato este devido à forma como o biodigestor foi instalado, se foi adquirido com recursos próprios, se alguma instituição instalou, se houve parceria, se teve financiamento entre outros e a produção varia de acordo com a quantidade de matrizes que resulta na quantidade de matéria prima.

As principais potencialidades no uso das tecnologias disponíveis é que apresentam tecnologia simples e autossuficiente, além da redução de gastos com energia elétrica, melhoria na limpeza interna da granja, redução de odores, menor quantidade de

vetores (principalmente moscas), redução nos micro-organismos patogênicos e os efeitos benéficos ao uso do Biofertilizante na agricultura já as limitações consideradas são a facilidade na oxidação dos materiais e a dificuldade no processo de purificação do gás.

Sobre o campo tecnológico e organizacional, os itens que visam racionalizar custos operacionais levando a um resultado de maior escala e produtividade para o setor do biogás as respostas ficaram divididas, 25% dos entrevistados acreditam que a automação busca a maior produtividade, já os demais 25% acreditam que vínculos com estabelecimentos e fornecedores especializados de equipamentos resultam em maior produtividade, o restante dos 50% não souberam responder. Novas tecnologias poderiam desencadear maior produtividade.

A pergunta referente ao primeiro passo a ser tomado para fazer a implantação de um biodigestor, utilizando dejetos suínos para obtenção do biogás, grande parte dos entrevistados dá maior relevância ao estudo de viabilidade, até mesmo porque este é quem irá reger as demais importâncias.

É importante salientar referente ao ambiente tecnológico que um dos objetivos a se atingir é viabilizar e testar equipamentos e materiais que reduzam custos e porte da instalação, possibilitando que produtores e familiares criem suínos em criatórios de pequeno porte. Caso esta ação seja praticada, é possível ter um número grande de agricultores familiares, trabalhando a atividade suinícola e seus dejetos, gerando parte da energia que consomem, reciclando de maneira mais eficiente os nutrientes oriundos dos dejetos, praticando a agricultura orgânica e melhorando a qualidade do ambiente. Estes benefícios, aliados à venda dos créditos de carbono, proporcionariam ainda uma melhor distribuição de renda no meio rural (VENDRAME *et al.*, 2005).

6.4 Dados Referentes ao Agente Organizacional e Instituições

Existem grupos de pesquisa que auxiliam, com informações específicas sobre o biogás sendo eles grupos de políticas setoriais, e o mais citado entre todos os entrevistados, instituto de pesquisa pública como a ITAIPÚ em conjunto com o PTI.

É importante que se estabeleça uma cultura interinstitucional que estimule a criação de redes de cooperação entre as forças do mercado, da sociedade e do governo, permitindo a informação de fácil acesso aos produtores e criando dessa forma uma articulação conjunta para o alcance de objetivos comuns, em prol do meio ambiente.

Vale ressaltar que a adoção e o cumprimento de regras fiscais não se resumem a uma questão apenas técnica, por ser política também, de maneira simplória independentemente do formato e da natureza das regras, se baseiam quase sempre em compromissos políticos entre os atores interessados.

Em relação a ações ou pessoas oportunistas que possam tirar vantagens privilegiadas sobre o biogás, os entrevistados não acreditam que aconteça essa situação com nenhum dos agentes envolvidos na questão, uma vez que reafirmam a importância das organizações junto aos mesmos.

No quesito legislação ambiental sendo mais rigorosa em relação à disposição dos rejeitos da suinocultura a qual melhoraria a questão das energias renováveis, maioria das pessoas respondeu que não, pois todos os produtores já são conscientes do passivo ambiental oriundos da suinocultura, a melhor solução não seria uma legislação mais rigorosa, acreditando eles que esta já é bastante dura no setor, para alavancar o setor das renováveis maior incentivo financeiro e auxílio do governo seria de grande valia.

Referente à divulgação e disseminar a idéia das energias renováveis com uso do biogás todos estão a favor desta proposta, mas a maneira como isso é feito por eles é informalmente em conversa com outras pessoas, abrem espaço para visita in loco em suas propriedades (quando dependem deles), porque na maioria dos lugares visitados precisa-se pedir autorização as empresas das quais são integrados, e estas somente autorizam com um responsável técnico, pois todos têm “convênios” com empresas ou institutos de pesquisa.

Em relação à competitividade do biogás frente aos combustíveis fósseis no setor da indústria e do transporte, as respostas ficaram divididas, 50% acreditam que é competitivo pelo fato de utilizar rejeito pra gerar biogás e transformar em energia, e 50% apesar de ter o biogás, não acredita este ser competitivo em função ao caro processo de purificação do gás.

O acesso às informações sobre projetos de biogás, suporte técnico, viabilidade de retorno econômico, todos não acreditam estarem disponíveis facilmente, uma vez que quando precisam de informação precisam procurar pessoas técnicas ou fazer projetos para descobrir a viabilidade desta.

A premissa fundamental é conduzir políticas focando as variáveis contidas para poder render maior efetividade nas ações para melhorar a agroenergia do biogás.

Quando perguntado se conheciam alguma lei referente às energias renováveis no Brasil, apenas duas pessoas falaram que conheciam “algo” sobre a Aneel, e sobre o projeto ABC, mas que não sabiam explicar especificamente sobre o que se tratava e qual era a normativa.

Em vista disso a pergunta sobre ter conhecimento se o Brasil detém um plano de energia renovável para o ano de 2010 a 2020 as respostas foram unânimes, todos responderam não, o qual na verdade o Brasil não possui diferentemente da União Européia que tem meta no setor das energias renováveis.

Sobre as normativas 390 e 395 de 2009 da Aneel, que autorizam a Geração Distribuída a partir do biogás no Brasil, com a resolução onde qualquer distribuidora de energia elétrica de todo o país pode comprar eletricidade produzida por biodigestores, à maioria dos entrevistados acreditam que a normativa ainda é pouco conhecida e não alavanca o processo de utilização do biogás, para que essa norma almeje resultados positivos e seja conhecida é necessário criar uma cultura interinstitucional que estimule a criação de redes de cooperação entre as forças do mercado, da sociedade e do governo, permitindo maior entrosamento entre as partes.

A última pergunta do questionário é sobre os leilões de compra e venda de energia elétrica, que têm contado com a participação de fontes alternativas renováveis, o biogás produzido na maioria das granjas não participa destes.

A Granja São Pedro “Colombari” vende 70% da energia gerada, mas ela não participa dos leilões porque ainda produz uma escala muito pequena, a Granja São Roque, também vende o excedente de energia para a CELESC, (concessionária local de Santa Catarina) e as demais não são autossuficientes na produção, mesmo gerando energia compram energia de empresa privada para consumo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou dentro da conceituação teórica da NEI debater elementos que justifiquem alguns entraves sofridos pela agroenergia do biogás como a legislação e a falta de incentivo público, apesar de cada uma das questões da entrevista poder, por si só, debater um estudo.

A relação com a redução nos gastos com energia é o dado quantitativo que coroa as vantagens, diminuindo a poluição direta, impedindo ou fixando padrões de lançamento dos dejetos no meio ambiente, e motivo de orgulho dos produtores em poderem usufruir do biogás e biofertilizante em sede própria, podendo vender créditos de carbono, e para alguns ainda jogar na rede e ter esse retorno financeiro, porém isso se aplica as granjas de proprietários de pessoa física, no caso de empresa privada com granjas produtoras de suínos, existe certa “revolta” devido ao fato de consumirem apenas 50% da energia e ter que comprar os demais 50% de energia privada para poder suprir a demanda de consumo da Granja, motivo este desnecessário uma vez que comprou tudo para poder produzir para autoconsumo e ainda jogar energia na rede, mas para isso é importante que a empresa de energia faça os “ajustes” técnicos para que a energia seja jogada na rede.

Por ser uma empresa que consome grande quantidade de energia, não é vantagem deixar de vender esta energia, segundo responsável técnico pela granja produtora privada, a situação capitalista nesse caso sobressai à sustentabilidade do meio ambiente.

As implantações dos biodigestores nos locais visitados e entrevistados foram instaladas nos últimos quatro anos pra cá e já motivou algumas adaptações para melhor funcionamento e aproveitamento do gás, com transformações no motor e no sistema de distribuição e medição de energia nas diferentes atividades da propriedade (granja de suínos, armazenagem, agroindústria e residências).

A venda de créditos de carbono e a possibilidade de venda de créditos de carbono é algo que motiva o produtor, fortalece a parceria com empresas privadas na instalação dos biodigestores e que, no futuro, virá a ser uma alternativa para melhorar a rentabilidade da suinocultura, já que os biodigestores são uma das melhores e mais

rentáveis opções para venda de créditos de carbono, em função do poder poluente do metano e do óxido nitroso. (VENDRAME *et al.*, 2005).

As legislações ambientais estaduais e federais pesquisadas diferenciam-se pelo grau de severidade e complexidade, mas não existe nenhuma em que seja específica para o uso e aplicação do biogás, que regulamente este, o que existe é a rigorosidade em locação da infraestrutura na propriedade, e penalidades na causa da poluição ambiental, seria importante nos estados onde a suinocultura é predominante e gera impactos no meio ambiente, um aprimoramento da regulação ambiental. Assim, os órgãos ambientais teriam um amplo conjunto de regulações que influenciam nos custos e na produção dos suinocultores.

Entretanto o produtor acredita que a legislação é muito rígida, ele tem consciência ambiental do passivo gerado pela suinocultura e está disposto a fazer ações para sanar essas deficiências, assim como nos casos visitados todos fizeram, mas é importante e necessário que as políticas públicas e o governo federal invistam nesse setor, abram linhas de financiamento facilitem as questões burocráticas, fiscalizem e descrevam diretrizes claras a serem seguidas, especifiquem a legislação e acima de tudo disponham de profissionais capacitados para informações.

O melhor incentivo obtido pelos agricultores atualmente são as empresas privadas que instalam os equipamentos e lucram com os créditos, e as instituições públicas como ITAIPU, EMATER, EMBRAPA entre outras que dão suporte técnico e sanam as dúvidas é por isso que a participação das empresas privadas é fundamental no processo para alavancar a melhoria no meio ambiente, é por este motivo que os produtores estão abertos às novas economias oferecidas pelas instituições, na inserção desses novos conceitos com os custos de transação, na medida também que amplia o poder da explicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPECS. **Matrizes industriais alojadas no Brasil do ano de 2004 a 2011.**

Disponível em: <www.abipecs.com.br> Acesso em: 17 jun. 2011.

ALBUQUERQUE, Allan Lange; WEYDMANN Celso Leonardo. **Avaliação da Regulação Ambiental para a Suinocultura Comparação entre os Principais Estados Produtores.** Disponível:

<www.apec.unesc.net/I%20EEC/sessões_tematicas/Desenvolvimento_Meio/artigo2.PDF>. Acesso em: 29 dez. 2011.

ALCOFORADO, Ihering Guedes - **Energia Sustentável e Mercado Rural Nordestino - os Contornos de uma Agenda, An. 4. Enc. Energ. Meio Rural 2002.** Disponível em: <www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n4v1/063.pdf> Acesso em 31 out. de 2011.

ALVES, Yony Brugnolo – **Uma Abordagem Institucional do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- O caso da Suinocultura na pequena Propriedade Rural,** Dissertação de mestrado para obtenção do título em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, na UNIOESTE - campus Toledo, Orientador Weimar Freire da Rocha Junior, Co orientador Camilo Freddy Medonza Morejon, Toledo 2009, 139 pág.

ANEEL. **Resolução Normativa 390/2009** em 15 dezembro de 2009. Disponível em: <[//www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/positionpapers/biogás-energia-da-vez](http://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/positionpapers/biogás-energia-da-vez)>. Acesso em 18 jan. de 2011.

AZEVEDO, P. F. Nova Economia Institucional: Referencial Geral e Aplicações para a Agricultura. **Agricultura em São Paulo.** São Paulo: IEA, v. 47, n.1, p. 33-52, 2000.

BALBINOTTO, Giacomo Neto, **Curso de Especialização, Direito, Economia e Democracia Constitucional.** UFRGS/PPGD, 2006.

BARREIRA, P., **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural,** 2. Ed., São Paulo, Ícone, 1993, 106 p.

BEGNIS, Heron S.M.; ZERBIELLI, Jerusa; ESTIVALETE, Vania de Fátima B. **Sobre Desenvolvimento Rural Sob o Enfoque da Nova Economia Institucional** In: Congresso da SOBER, 43.2005 **Anais ...** Ribeirão Preto, SP.: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005.

BLEY JÚNIOR, Cícero. **Reflexões Sobre a Economia do Biogás.** Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 2010. Disponível em: <[//www.observatoriobrasil.org/imagens/reflexoes.pdf](http://www.observatoriobrasil.org/imagens/reflexoes.pdf)>. Acesso em 04 de novembro.

BIODIESEL BR., **Biogás: considerações gerais.** 2012. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/energia/biogás/biogás.htm>>. Acesso em 10 mar. 2012.

BRAGA, Ayala Liberato. **A governança como determinante de desenvolvimento: um estudo de caso na cadeia produtiva de frutas no Norte do Espírito Santo.** (Dissertação) Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Sociais e

Humanas. Santa Maria, RS, Brasil 2010. Disponível em:
<http://www.ufsm.br/adm/mestrado/dissertacoes/disse_ayala_liberato_braga/disse_ayala_liberato_braga.pdf>. Acesso 16 fev. de 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

COASE, R. H. **The firm, the market and the law**. Chicago: University of Chicago Press, 1988. 217 p.

COASE, Ronald. **The problem of social cost**. *The Journal of Law and Economics*. v.3. n.1, p.1-44, Oct. 1960.

CONCEIÇÃO, Octavio A. C. **O Conceito de Instituição nas Modernas Abordagens Institucionalista**- Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul R. Econ. Contemp., Rio de Janeiro, 6(2): 119-146, jul./dez. 2002 .

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do Conama**. Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. Brasília: Conama, 2008. 2. ed. 928 p.

DEMSETZ, H. **Ownership control and the firm**: the organization of economic activity. Cambridge: Basil Blackwell, v. 1, 1990. 300 p.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of determinants and directions of technical change. **Research Policy**, Amsterdam, v . 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

EURACTIV . **European Union Information (EU and Europe)**. Disponível em:
<www.euractiv.com/>. Acesso em 10 jan. de 2011.

ERBR. **Grupos Geradores a Gás**. Disponível em: <<http://www.erbr.com.br/default/>>. Acesso em 15 out. de 2011.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade**: mercado, estado e organizações. São Paulo: Singular, 1997. 286 p.

FUNDETEC. **Notícias**. Disponível em: <www.fundetec.org.br/noticia.php?id=49>. Acesso em 22 de set. de 2011.

HALL, Richard H. **Organizações**: estruturas, processos e resultados. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

HASENCLEVER, Leonardo; DA RIVA, Ana Luisa M.; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. **Instrumentos Econômicos e Financeiros para Conservação Ambiental no Brasil** – Uma Análise do Estado da Arte no Brasil e no Mato Grosso Desafios e Perspectivas, Instituto Ouro Verde, 2007. Disponível em:
<www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10295.pdf>. Acesso em 31 out. de 2011.

IEA. **International Energy Agency**. Disponível em: <http://www.iea.org/>. Acesso em 23 ago. de 2011.

IBGE, **Indicadores Estatística da Produção Pecuária**, dezembro de 2010, disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201003_publ_completa.pdf. Acesso 28 jan. de 2011.

INDEX MUNDI - **LISTA DE PAÍSES DO MUNDO**. Disponível em: <http://www.indexmundi.com/pt/>. Acesso em 15 jan. de 2011.

ITAIPU BINACIONAL. Disponível em: <http://www.itaipu.gov.br/>. Acesso em 16 de out. de 2011.

KOSLOVSKI, João Paulo. - Equilíbrio entre produção alimentar e proteção ambiental. **Revista Paraná Cooperativo**, jun., 2011.

PARANÁ. **Projeto de lei da câmara nº. 30/2011**. Dispõe sobre Código Florestal. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.ocepar.org.br>. Acesso 25 jun. 2011.

LEITE, Rogério Cezar de Cerqueira. LEAL, Manoel Régis L. V. **Novos estudos**. CEBRAP nº 78. São Paulo, jul. 2007.

LUSTOSA, Maria Cecília et al. **Política ambiental**. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MACHADO, R. G. et al. O Ambiente Institucional Formal e seu Impacto na Competitividade do Sag da Carne Bovina: uma Análise do Programa de Rastreabilidade da Carne Bovina Brasileira – In: CONGRESSO SOBER. Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais, 48, 2010. **Anais ...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010.

MAXIMIANO, ANTONIO CESAR A. **Introdução à administração**. 3. ed., São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MENDES, K. **Desafios Teóricos para o estudo do agronegócio brasileiro**. 62 f. 2005. (Dissertação) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Departamento de Economia e Administração, 2005. Disponível em: <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/887/1/Krisley%20Mendes.pdf> Acesso em 13 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. **Projeto ABC**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Disponível em 26 de março de 2011.

NOGUEIRA, L. A. **Biodigestão: A alternativa energética**. São Paulo: Nobel, 1986. 93p.

NORONHA, Afonso Correia Gomes de. **Razões da não Utilização de Biodigestores em Granjas Suinícolas em Marechal Cândido Rondon – PR**. 86f, 2009 (Dissertação) Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2009.

NORTH, D. **Custos de transação, instituições e desempenho econômico**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994. 38 p.

_____. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

PALHARES, J. C. P. **Licenciamento ambiental na suinocultura: os casos brasileiro e mundial**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008. 52p. (Documentos/ Embrapa Suínos e Aves).

PIGOU, Arthur C. **The economics of welfare**. London: Macmillan, 1920.

REFOSCO, Douglas. **Utilização de Resíduos da Suinocultura para Produção de Energia Através do Biogás e Fertilizantes Orgânicos: Estudo de Caso: Granja Marmentini Dois Vizinhos, PR., 2011**. (Dissertação) LACTEC. Curitiba, 2011.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 In: ABREU FILHO, N. P. (Org). **Constituição Federal, Legislação Administrativa, Legislação Ambiental..** Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2008 1000p.

PARANÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Resolução SEMA 38**, de 19 de Agosto de 2009. Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento. Disponível em:
<<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=934>> . Acesso em 12 de agosto de 2011.

ROCHA JR., Weimar Freire da. **Análise do agronegócio da erva-mate com o enfoque da nova economia institucional e o uso da matriz estrutural prospectiva..** 2001, 133f. (Tese) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

SAES, M. S. M. Organizações e Instituições. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.) **Economia e gestão de negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000, Cap. 8, p. 165-186.

SANTOS, Selma Regina Simões. **A Nova Economia Institucional**. Resumo. 2011. Disponível em:
<http://d.yimg.com/kq/groups/16643321/270946459/name/A+nova+economia+institucional.pdf> acesso em 27 de junho de 2011.

SIRVINSKAS, Luiz Paulo. **Manual de direito ambiental**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SOUZA, E.S. **Biodiversidade. Cerrado**: Agência de Informação Embrapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.html em 08/jan/2011>. Acesso em: 15 mar. 2011.

SOUZA, Osmar Tomaz de; SANTIN Maria Fernanda, ALVIM Augusto Mussi - **Desenvolvimento Econômico, Agropecuária e Meio Ambiente no Rio Grande do Sul: Instrumentos e Possibilidades de Reconciliação**. Disponível Em: <www.fee.tche.br/4-encontro-economia.../meioambiente-1-2.doc>. Acesso em: 31 out. 2011.

SOUZA, Samuel N. Melegari de, PEREIRA, William Caldart and PAVAN, André Aparecido. Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura. In: **Proceedings of the 5th Encontro de Energia no Meio Rural**, 2004, Campinas, SP. 2004. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100042&lng=en&nrm=iso>. Acesso 22 mar. 2012.

TESOLIN, Juliana Daher Delfino; BRANCHIER, Alex Sander. **Direito e Legislação Aplicada**. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2004.

VENDRAME, Armando; BATISTI, Marilei Fontana ;ANGONESE, Carlos Alberto. **Produção de Biogás e Biofertilizante a partir de Lagoas de Tratamento de Dejetos Suínos**: Mariano Moro/RS, 2005.

WILLIAMSON, O. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, Stanford, v. 38, n. 3, p. 595-613, Sep. 2000.

_____. **The mechanism of governance**. New York: Oxford University Press, 1996. 429 p.

_____. **Las Instituciones Económicas Del Capitalismo**. ed. Fondo de Cultura Económica. México 1989.

ZANETTI, Eder; ZANETTI, Robson - Código Florestal e Código dos Biomas. **Webartigos**. 28 abr. 2011– Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/codigo-florestal-e-codigo-dos-biomas/64934/>>. Acesso em 26 out. 2011.

ZYLBERSZTAIN, Decio, **Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: Uma Aplicação da Nova Economia das Instituições**. 1995. (Tese) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTAJN, Decio; SZTAJN Rachel - **Direito e Economia Análise Econômica do Direito e das Organizações**. Editora Campus, 2005.

ANEXO

Questionário Biogás

Ao participar do presente questionário o Senhor estará colaborando para um Projeto de Pesquisa Ambiente Institucional e Políticas Públicas para o Biogás proveniente da suinocultura.

1. Informações Básicas:

Nome do projeto onde está implantado: Companhia/ Empresa/ Granja:

Endereço:

Nº. de moradores:

Nº. de suínos:

O biodigestor foi instalado ou há uma usina de biogás?

2. Dados Gerais: Referente ao Biodigestor/Usina instalada:

2.1) Quais as razões e motivações que levaram o Senhor a instalar um Biodigestor/Usina?

- ☐ Produção de eletricidade
- ☐ Produção de metano
- ☐ Produção de calor
- ☐ Redução do impacto ambiental dos dejetos
- ☐ Geração Crédito de Carbono
- ☐ Redução de resíduos poluentes
- ☐ Melhoria de fertilizantes
- ☐ Redução do olfato
- ☐ Multa de órgão ambiental
- ☐ Outros: _____

2.2) Qual a destinação final da energia gerada?

- ☐ Queima
- ☐ Queima e gera crédito de carbono
- ☐ Eletricidade para consumo doméstico
- ☐ Introdução na rede privada
- ☐ Introdução na rede pública
- ☐ Venda de excedente da energia gerada
- ☐ Energia veicular
- ☐ Energia mecânica
- ☐ Aquecimento de estufas de produção vegetal
- ☐ Aquecimento de instalações para animais muito sensíveis ao frio
- ☐ Outros: _____

3. Dados referentes ao agente econômico:

3.1) O Senhor teve apoio financeiro de alguma instituição para implantação da usina de biogás/ biodigestor, se teve qual?

- ☐ Instituição pública
- ☐ Instituição privada
- ☐ Recursos próprios
- ☐ Financiamento
- ☐ Outros _____

3.2) Em relação a incentivos à geração de energia elétrica de fontes renováveis no Brasil, quais os fatores que o Senhor considera positivos e quais os negativos?

Fatores Positivos		Fatores Negativos	
Relação com o meio ambiente		Impacto Ambiental	
Retorno financeiro		Retorno financeiro	
Incentivo fiscal		Incentivo fiscal	
Biogás como energia		Biogás como energia	
Crédito de carbono		Crédito de carbono	
Outros:		Outros:	

3.3) Existe alguma isenção de imposto ou algum tipo de incentivo fiscal, devido ao fato de produzir energia renovável? Se existe, qual?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Qual _____?

3.4) Quais são as principais barreiras financeira e econômica para o desenvolvimento do aproveitamento energético do biogás?

- ☐ Falta de informação
- ☐ Dificuldade de financiamento
- ☐ Legislação existente
- ☐ Falta de incentivo público
- ☐ Documentação, burocracia
- ☐ Órgão ambiental
- ☐ Falta de tecnologia
- ☐ Outros: _____

3.5) As principais medidas para atingir os objetivos das energias renováveis incluem o livre acesso das energias renováveis ao mercado de eletricidade, medidas de incentivos fiscais e financeiros e esforços em pesquisa, desenvolvimento e demonstração. Em sua opinião esses incentivos são suficientes para fazer com que o produtor invista no mercado das renováveis?

- ☐ Sim
- ☐ Não

☐ Porque _____?

4) Dados referentes ao agente tecnológico:

4.1) Quais são as tecnologias utilizadas aqui pra produção de biogás?

☐ Biodigestor (Grupo gerador de 30 kW a Biogás, Tubulação aço inox, válvulas esfera, conexões, tubulação de exaustão com isolamento térmico em aço carbono).

☐ Biodigestor modelo chinês

☐ Biodigestor modelo indiano

☐ Biodigestor modelo RAFA (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente)

☐

Outro: _____

4.2) Qual é a produção de biogás a partir de resíduos da suinocultura?

Suínos (tipo)	Produção Específica de Biogás (M ³ /Kg Sv)	Produção Diária de Dejeito (M ³ /Animal/Dia ou litros/dia)

4.3) Em sua opinião quais são as potencialidades e limitações do uso de tecnologia disponíveis?

Potencialidades:	Limitações:

4.4) No campo tecnológico e organizacional, quais dos itens abaixo visam racionalizar custos operacionais levando a um resultado de maior escala e produtividade para o setor do biogás?

Implantação da automação buscando maior produtividade da capacidade instalada;	
Estabelecimento de vínculos com fornecedores especializados de equipamentos e serviços;	
Outros:	

4.5) Qual o primeiro passo a ser tomado para um produtor fazer a implantação de uma usina ou biodigestor, utilizando o dejeito suíno para a obtenção do biogás?

☐ Estudo de viabilidade

☐ Aprovação de financiamento

☐ Licença de órgão ambiental

☐ Aprovação de projeto

☐ Ter grande produção de suínos

☐ Outro: _____

5) Dados referentes ao agente organizacional e as instituições:

5.1) Em relação ao ambiente organizacional da agroenergia existem grupos de pesquisa que auxiliam com informações específicas sobre o biogás?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Desconheço

Se sim, quais são eles?

- ☐ Organizações individuais
- ☐ Cooperativas
- ☐ Sindicatos
- ☐ Institutos de pesquisa
- ☐ Políticas setoriais privadas

5.2) Existem ações ou pessoas oportunistas, de um determinado agente, que podem possuir informações privilegiadas sobre o biogás?

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.3) Em sua opinião, se houvesse uma legislação ambiental mais rigorosa em relação à coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos, efluentes líquidos e dejetos melhoraria a questão das energias renováveis?

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.4) Referente à implantação e utilização do biogás utilizado aqui é feita alguma divulgação desse projeto de energia renovável para informar e disseminar essa idéia?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim de qual maneira:

- ☐ Aberto a visitas técnicas
- ☐ Convênios com órgãos públicos
- ☐ Convênios com empresas
- ☐ Convênios com Institutos de pesquisa
- ☐ Palestras com produtores ou escolas
- ☐ Outros: _____

5.5) Em relação à implantação e utilização do biogás o Senhor acredita que este se mostra competitivo quando comparado aos combustíveis fósseis utilizados na indústria e no setor de transporte.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Por quê? _____

5.6) Em relação ao acesso das informações sobre projetos de biogás suporte técnico e viabilidade de retorno econômico estão disponíveis facilmente?

- ☐ Sim

☐ Não

5.7) O Senhor conhece alguma lei referente às energias renováveis Brasil?

☐ Sim

☐ Não

☐ Qual? _____

5.8) O Senhor tem conhecimento se o Brasil possui algum plano de energia renovável para o ano 2010/2020?

☐ Sim:

☐ Não:

5.9) Nesse espaço físico onde está instalado a usina de biogás/biodigestor existe alguma lei que foi utilizada para a regulamentação desta?

☐ Sim

☐ Não

☐ Qual? _____

5.10) Através das normativas 390 e 395 de 2009 Aneel, que autorizam a Geração Distribuída a partir do biogás no Brasil, com a resolução onde qualquer distribuidora de energia elétrica de todo o país pode comprar eletricidade produzida por biodigestores, o Senhor acredita que:

☐ Vai se desenvolver uma nova economia rural no país.

☐ A normativa é de pouco conhecimento e não alavanca o processo de utilização do biogás.

5.11) Referente aos leilões para compra e venda de energia elétrica, que têm contado com a participação de fontes alternativas renováveis, o biogás aqui produzido, o Senhor participa destes leilões?

☐ Sim

☐ Não