



Tecnologia e Sociedade

ISSN: 1809-0044

revistappgte@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do

Paraná

Brasil

da Rocha Jr., Weimar Freire; Assis Shikida, Pery Francisco; Melegari de Souza, Samuel  
Nelson; Galvan Zanella, Makerli

O ambiente institucional e políticas públicas para o biogás proveniente da suinocultura

Tecnologia e Sociedade, vol. 9, núm. 16, enero-junio, 2013, pp. 72-82

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Curitiba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496650337007>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# O ambiente institucional e políticas públicas para o biogás proveniente da suinocultura

*Institutional environment and public policies for biogas arising from swine production*

Weimar Freire da Rocha Jr.<sup>39</sup>

Pery Francisco Assis Shikida

Samuel Nelson Melegari de Souza

Makerli Galvan Zanella

Artigo recebido em para publicação em abr/2013 e aceito para publicação em mai/2013

## Resumo

Este artigo analisa o ambiente institucional da produção de biogás, oriundo do dejeto de suínos. Aborda a legislação ambiental, as possibilidades de aplicação e processamento na utilização do biogás, que pode se transformar numa oportunidade para o sistema e agentes econômicos envolvidos, com potencial na melhoria da qualidade de vida e fonte de renda para o produtor, abordando conceitos da NEI, como o ambiente institucional, ambiente organizacional e ambiente tecnológico da agroenergia do biogás, a fim de confrontá-los com a realidade vivida pelos produtores de suínos. Como forma de melhorar a utilização desta fonte de bioenergia sugere-se que políticas públicas sejam desenvolvidas no sentido de criar condomínios de produtores para a geração e tratamento do biogás.

**Palavras-chave:** Nova Economia Institucional. Biogás. Desempenho.

## Abstract

*This study intend analyze the institutional environment of biogas production coming from the waste of pigs. Discusses environmental legislation restricting the possibilities of processing the application and use of biogas, which can become an opportunity for the system and the economic agents involved, with the potential to improve the quality of life and source of income for the producer, covering concepts of New Intuition Economics, as the institutional environment, organizational environment and technological environment of agro-energy biogas in order to confront them with the reality experienced by pig producers.*

**Keywords:** New Institutional Economics. Biogas. Performance.

## Introdução

<sup>39</sup> Weimar Freire da Rocha Jr.: Professor Associado do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (Mestrado e Doutorado) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus de Toledo. Membro dos grupos de pesquisa GEPEC e TRANSlog. Bolsista de Produtividade da Fundação Araucária. wrochajr2000@gmail.com

**Pery Francisco Assis Shikida:** Professor Associado do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (Mestrado e Doutorado) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus de Toledo. Membro do Grupo de Pesquisa GEPEC. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. peryshikida@hotmail.com

**Samuel Nelson Melegari de Souza:** Professor Associado do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (Mestrado e Doutorado) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus de Cascavel. Samuel.Souza@unioeste.br

**Makerli Galvan Zanella:** Professora da UTFPR Campus Dois Vizinhos, com Mestrado em Bioenergia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE Campus de Toledo. makecal@hotmail.com

Vem se delineando nos últimos anos uma maior demanda por recursos energéticos, devido aos novos padrões de consumo e produtos que vem exigindo diferentes fontes energéticas como pilhas, baterias, energia elétrica e os combustíveis fósseis. Com isso, alguns de seus efeitos colaterais têm sido apontados como responsáveis pelo uso exacerbado dessa fonte de energia tais como o aquecimento global, a poluição e demais problemas pertinentes que têm degradado a qualidade de vida das pessoas que vivem nos centros urbanos, decorrentes de doenças relacionadas à poluição e a degradação do meio ambiente.

O petróleo, sendo a fonte energética mais requisitada pela maioria dos países, apresenta sinais de contingenciamento de oferta que, aliado aos problemas de ordem geopolítica e religiosa nas regiões onde é extraído, tem reflexo em seu preço, o que contribui significativamente para a instabilidade da oferta e preço. Mesmo existindo fontes alternativas para produção de petróleo em locais mais estáveis politicamente como o Brasil, como é o caso do pré-sal, ainda assim acaba sendo interessante a prospecção de fontes alternativas de energia para atender à demanda cada vez maior da sociedade pela energia "limpa".

Assim, é mister criar alternativas que amenizem os impactos deletérios ao meio ambiente e que ao mesmo tempo promovam o bem estar da sociedade, traduzindo em melhoria na eficiência energética com a redução de desperdícios e transformação dos resíduos em fonte de renda.

Partindo deste princípio, vem se delineando nas últimas décadas no Paraná, em Santa Catarina e outros Estados uma mudança no paradigma energético, uma vez que com a crescente evolução do sistema agroindustrial da suinocultura, surgem problemas ambientais que impactam fortemente nas regiões onde estão concentrados os locais de produção de suínos, decorrente do grande volume de dejetos dessa atividade.

O biogás é um subproduto desta atividade com um alto potencial poluidor, mas que, quando adequadamente manipulado, pode ser fonte de energia para as mais variadas aplicações, além de poder ser comercializado no mercado de carbono. Com o uso adequado do biogás como fonte energética alternativa, é possível aliar a redução de desperdício, transformando um resíduo em fonte de energia com geração de renda.

De mais a mais, a atividade agroindustrial de processamento da carne de suíno tem a característica de ser viável socialmente por envolver elevado contingente de produtores rurais, principalmente no segmento denominado de agricultura familiar que, além de contribuir na redução do êxodo rural e absorver mão de obra na propriedade, possibilita a geração de renda e fixa o homem no campo. Assim, a partir disso, o objetivo deste estudo é analisar a situação de produção de biogás no Oeste paranaense e suas perspectivas e desafios.

O estudo está dividido em cinco partes: esta introdução; na segunda parte, a revisão de literatura embasada na nova economia institucional; na sequência, os procedimentos metodológicos, que trata da técnica de pesquisa, além de outras informações, tais como o número de entrevistados e sua qualificação profissional, a região de abrangência da pesquisa e a época em que o estudo foi desenvolvido; depois, são apresentados os resultados e discussões; e, após, as considerações finais.

## Nova economia institucional

A Nova Economia Institucional (NEI) tem seus pressupostos embasados na racionalidade limitada e no comportamento oportunista do agente econômico, na incerteza do ambiente em que ele transaciona e nos mais variados custos de transação, que podem ser sucintamente definidos como o custo de relacionamento entre os agentes econômicos. Sob este ponto de vista, as instituições passam a ser importantes para o desenvolvimento econômico. De acordo com Mènard e Shirley (2011), é uma poderosa ferramenta analítica e conceitual que pode ser usada para analisar os fenômenos decorrentes dos relacionamentos estabelecidos entre os atores sociais.

A NEI tem seu marco teórico instituído a partir da segunda metade do século XX, com o artigo de Ronald H. Coase, 'A Natureza da Firma', cujo conteúdo indaga qual a função da firma e se os mecanismos do mercado eram suficientes para coordenar o sistema econômico.

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

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. O primeiro 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: o conflito, a mutualidade e a ordem, pois na transação eles estão presentes na estrutura de governança que a ordena; o conflito pode ocorrer entre as partes na divisão da quase renda; e a oportunidade é a possibilidade 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, com o emprego de 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 (2001), 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 econômica, 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”.

O ambiente institucional influencia os indivíduos e as organizações, limitando sua ações pelo conjunto de regras formais e informais que incidem ostensivamente sobre os agentes econômicos e definirá as suas condutas e, como consequência, desempenho econômico. Por outro lado, os indivíduos e as organizações tentam influenciar as instituições, mas com uma dinâmica mais lenta, que paulatinamente gera uma evolução gradual ao longo do tempo. Segundo North (1994), 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.

Sob o aspecto da estrutura de governança a unidade de análise passa a ser a transação, a qual têm três princípios: conflito, mutualismo e ordem (Commons, 1934). Para que a transação se estabeleça deve ocorrer um diferencial de interesses (ativos - produto/serviço) entre os agentes econômicos que irão estabelecer um fluxo que será ordenado com um interesse comum entre os dois, mas que será conflitante pois estará em jogo a quase-renda; e quanto maior for este valor maiores serão os aparelhos que os agentes irão utilizar para se precaverem de eventuais perdas ou custos de transação. Assim os custos de transação podem ser definidos em quatro dimensões: 1) relaciona-se com os custos de construção e negociação dos contratos; 2) envolve os custos por medir e monitorar os direitos de propriedade existentes no contrato. Incorpora os custos de observação dos contratos ao longo do tempo para seu desempenho e atende às expectativas das partes que fizeram a transação. 3) Engloba os custos de manter e fazer executar os contratos internos e externos da firma. E, finalizando 4) relaciona-se com os custos de adaptação que os agentes sofrem com as mudanças ambientais (Farina, 1999). Poderia incluir um quinto custo que seria definido com falhas de Governo, como o não fornecimento de infraestruturas e demais insumos para o bom desempenho da sociedade.

A estrutura de governança a ser adotada passa a ser é aquela que tenha os menores custos de transação. Além da estrutura de governança adotada pelos agentes econômicos e, como visto anteriormente, o ambiente institucional também influenciará no seu desempenho desta entidade, que será mais bem detalhado na próxima seção.

## Ambiente institucional

De acordo com North (1990) as instituições são “um conjunto formal e informal de regras de conduta que facilitam a coordenação ou o governo das relações entre os indivíduos; e as “regras do jogo” numa sociedade, ou mais formalmente, são restrições criadas pelo homem que dão forma às 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 para a qualidade e ao desenvolvimento econômico.

As instituições, pois, são relevantes no decorrer do tempo, ao proporcionarem uma dinâmica na ordem e na redução das incertezas nas sociedades, proporcionando oportunidades e alternativas para os agentes econômicos (NORTH, 1994).

Todos os segmentos da sociedade estão regidos em termos institucionais, e ficam sujeitos a uma estrutura legal que disciplina as relações nas mais variadas questões tais como: as trabalhistas, as ambientais, de processos etc., as quais delimitam a ação dos agentes econômicos. E isso se aplica ao segmento de biogás.

A agroenergia é o termo usado genericamente para definir a fonte energética proveniente de produtos agropecuários e florestais, que pode ser uma alternativa que visa à diminuição da dependência do petróleo, ser renovável 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.

Como o desenvolvimento econômico e social gera ações antagônicas para o meio ambiente, são necessários uma série de restrições e regulamentos para ordenar e harmonizar essas relações para um equilíbrio de forças e, ao mesmo tempo, criar condições para o desenvolvimento das futuras gerações. Por isso, as instituições auxiliam na manutenção da atividade econômica, ao mesmo tempo em que geram restrições para determinada parcela dos agentes econômicos. Esses, por sua vez, irão reagir e por outro lado tentarão atenuar ou modificar os efeitos das instituições. E, assim, esse movimento será paulatinamente alternado, até se chegar a um equilíbrio e ser assimilado por toda sociedade.

Este efeito tem sido constantemente desenvolvido com o processo de formação da sociedade; e, na medida em que a sociedade evolui, são criadas as mais diferentes instituições para estabelecer proteger toda a sociedade. Nesse aspecto, o código florestal pode ser um exemplo de uma instituição que foi criada e desenvolvida ao longo dos anos através das demandas da sociedade.

O Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771, 15/09/1965), além de tratar da proteção das florestas, abrange a proteção dos recursos hídricos e solo, - hídrico (Art. 2º, incisos a, b, c) e os solos (Art. 2º incisos d, e, f, g, Art. 3º, Art. 10).

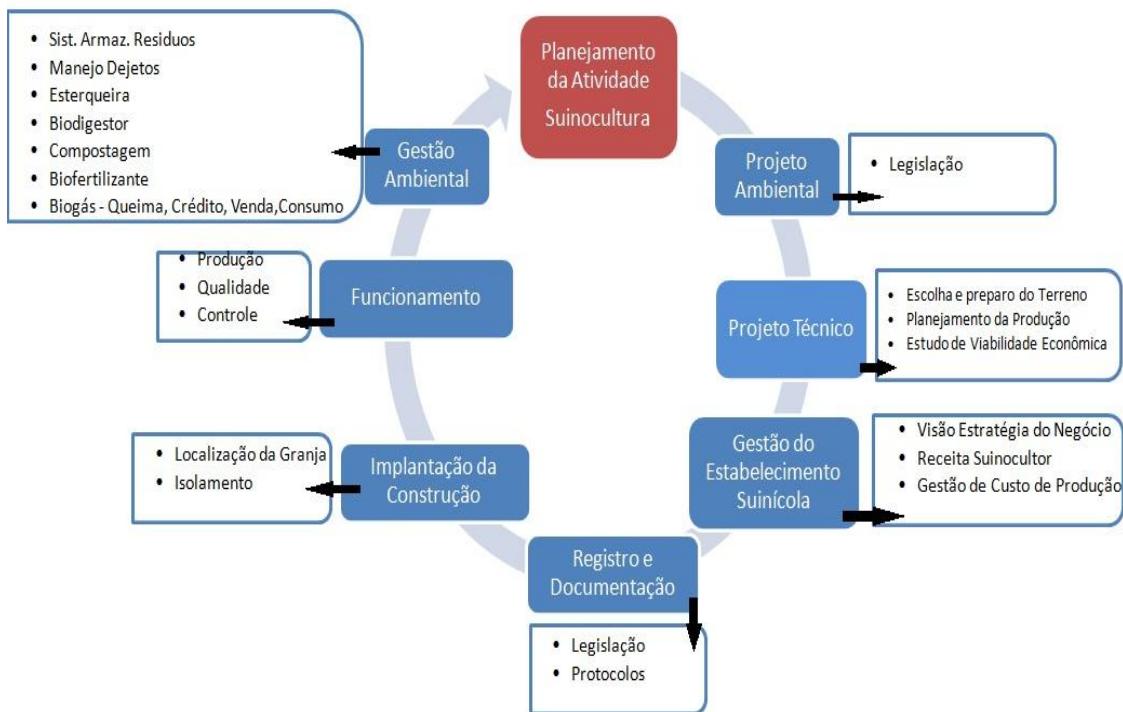
Com o advento da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente- PNMA- (Lei 6938/1981), é apresentada uma série de instrumentos para o planejamento, à gestão ambiental e à fiscalização. Desse modo, as florestas passam a constituir um bem jurídico ambiental.

A PNMA constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental, um passo importante para a defesa do meio ambiente; e ainda regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, o qual dispõe que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à saúde e à qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as atuais e futuras gerações".

Houve uma evolução institucional pela melhor compreensão das potencialidades do meio ambiente para a melhoria da sociedade sob os mais variados aspectos inclusive o econômico. Ademais, as novas limitações impostas pelas a sociedade e uma pressão econômica sobre a agroenergia tem proporcionado, por um lado, uma pressão de eficiência e eficácia no sentido de se produzir cada vez mais com menos; e, por outro, uma pressão institucional para a defesa e preservação do meio-ambiente.

A relação institucional e a políticas públicas estão em constante construção e requerem um entendimento dos mais variados conhecimentos para que os impactos produzidos pela sociedade sejam os menores possíveis.

A perspectiva institucional do desenvolvimento econômico no ciclo da suinocultura corresponde ao planejamento de etapas a serem executadas e influenciadas pelo ambiente externo na efetiva ação de implantação do mesmo. A Figura 1 mostra o ciclo da suinocultura e todas as suas fases desde seu planejamento até seu funcionamento.



**Figura 1 - Ciclo de Planejamento da Suinocultura.**  
 Fonte: ZANELLA, 2012.

O desenvolvimento da atividade da suinocultura deve levar em consideração fatores de infraestrutura tais como: localização das instalações, emissão de efluentes líquidos e o destino final dos dejetos. Assim, para estar de acordo com a legislação ambiental, o produtor dentro de sua propriedade deve respeitar e observar esses três elementos citados. E, caso o produtor não faça todos os procedimentos de acordo com a legislação, poderá haver penalizações, o qual responderá por infringir a Lei de Crimes Ambientais, de 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 e estabelece as infrações administrativas e permite um acompanhamento do poder público sobre as questões ambientais e a garantia da qualidade do meio ambiente.

A existência de leis específicas que regulem a emissão de poluentes pela prática da suinocultura, bem como o posicionamento de determinadas esferas judicícias, são apenas um exemplo de como as instituições são necessários para o bom desenvolvimento da sociedade. E as restrições impostas servem para proporcionar uma manutenção e coexistências de outras atividades conjuntas com a suinocultura e que se harmonizam na sociedade.

## Ambiente organizacional do biogás

Existem poucas iniciativas cooperativistas utilizadas pelas organizações que atuam dentro da agroenergia referente ao biogás, 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), já comercializa seu excedente de energia com a Companhia Paranaense de Energia (Copel). Já o Condomínio de Agroenergia Ajuricaba, Marechal Cândido Rondon com a parceria de Itaipu, e empresas como a Cooperativa Lar, com unidades que já apresentam biodigestores, e estão alocadas em Itaipulândia, Matelândia e Serranópolis. O Município de Entre Rios do Oeste está em fase de desenvolvimento de projetos e estudos de viabilidade para utilização geração de energia com o Biogás para viabilizar o saneamento básico no Município. Isso também ocorre no Estado de Santa Catarina, onde a Granja São Roque, atualmente a maior do Estado em número de suínos, entre outros produtores.

Instituições Educacionais Públicas Estaduais e Federais, através do Programa de Mestrado Interinstitucional em Bioenergia, cuja área de concentração é a dos Bicombustíveis atuam em parceria. Entre essas instituições estão 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 Agronômico 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 é o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias voltadas 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 autossustentável, que faça uso de tecnologias para a produção de bioenergia; e constituir-se como referencial - no Paraná e 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, além da entrada nesse setor da agricultura familiar.

A Unioeste também apresenta o Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócios no *campus* de Toledo, Energia na Agricultura e Energia Agrícola no *campus* de Cascavel, que tem como princípios norteadores a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, que induzem à formação de um pesquisador inovador e atualizado nas questões agroindustriais e ambientais sustentáveis. Essa é mais uma maneira de desenvolver o setor da agricultura e energia limpa em prol da sustentabilidade do meio ambiente.

Muitas outras estão em fase de organização como o condomínio de agroenergia que vem se organizando no município de Toledo com o financiamento de uma agência de fomento francesa dentre outras que estão ainda apenas em projeto.

## Ambiente tecnológico do biogás

O ambiente tecnológico é composto pelo conjunto de conhecimentos e informações relativas aos processos e produtos da atividade de negócios, nos quais os agentes econômicos estão inseridos. Os ambientes tecnológico, organizacional e institucional interagem entre si e irão influenciar a curto prazo no ambiente competitivo.

As organizações utilizam alguma forma de tecnologia para executar suas operações e realizar tarefas, as quais influenciam sua competitividade. 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 a eficácia da organização.

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 visa à resolução de um problema (DOSI, p.147, 1982).

Cada biodigestor tem uma característica específica. Existem modelos, cuja produção é descontínua, enquanto que outros a têm de modo contínuo. 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.

A importância do biodigestor reside na aplicação e relevância dos fatores positivos do uso do biogás, além do tratamento de dejetos por digestão anaeróbia. E, 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 e capacidade de estabilizar grandes volumes de dejetos orgânicos diluídos a baixo custo (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2006-2011).

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

## Procedimentos metodológicos

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

A técnica de pesquisa utilizada foi a entrevista com empresas do segmento de Bienergia, sendo elas: granjas produtoras de suínos, empresas privadas e visita ao Condomínio de Agroenergia, onde se utiliza o biogás como co-geração de energia para auto consumo ou para ser vendido a terceiros.

A localização das empresas situa-se no Estado do Paraná e Santa Catarina. No Paraná foram: as cidades de Dois Vizinhos, São Miguel e Marechal Cândido Rondon; e em Santa Catarina, Suruvi, Concórdia do Oeste, Toledo, Xanxerê e Videira.

Dez pessoas foram entrevistadas, sendo elas os responsáveis técnicos pelo processo de produção ou o proprietário que geralmente é o produtor rural; e também foi realizada uma complementação da pesquisa com conversas com os funcionários das granjas.

O questionário foi pré-testado na Granja Marmentine, localizada na saída para Fazenda Mazurana na Cidade de Dois Vizinhos (PR), cujo objetivo foi verificar se o conteúdo seria suficiente para atender ao perfil da 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 então aplicado na pesquisa.

A pesquisa de campo foi realizada entre no período de 14 de novembro de 2011 ao dia 25 de fevereiro de 2012. Antecipadamente, a entrevista era agendada via telefone, momento que se marcavam o local e data. No dia, o pesquisador dirigia-se ao local combinado e fazia uma apresentação sucinta das intenções da pesquisa e aplicava pessoalmente o formulário (com perguntas abertas e fechadas).

## Resultados e discussões

As empresas, granjas e produtores visitados, mantêm uma população de suínos de aproximadamente cinco mil cabeças. Cabe destacar que houve duas propriedades díspares, 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 à instalação do sistema de biodigestor no local, a maior parte dos respondentes informou que o fator principal para sua instalação foi a redução do impacto ambiental dos dejetos. Tal informação fica patente no Gráfico 2.

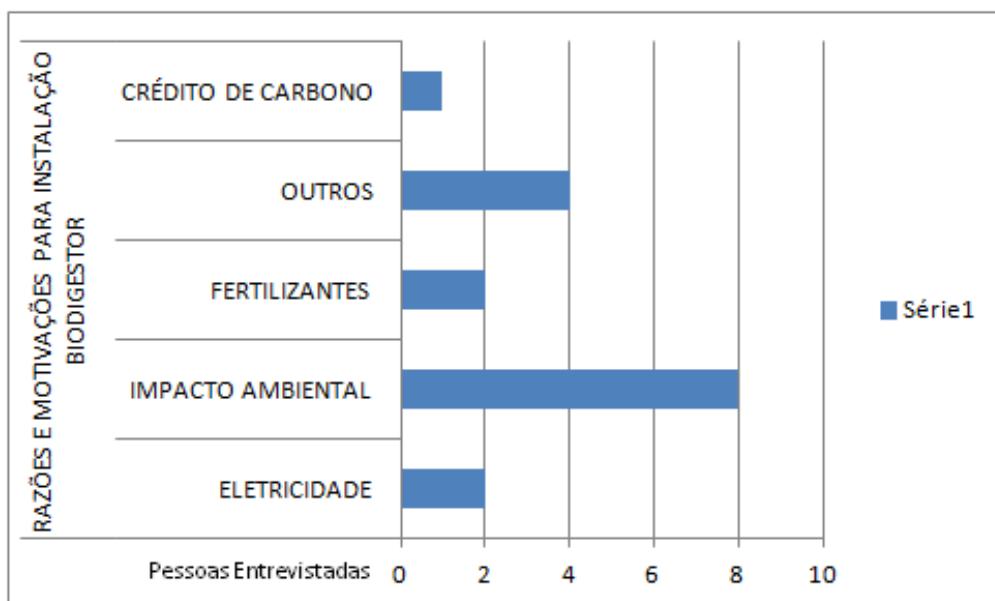


Gráfico 2 - Motivações e Razões para a instalação de um Biogestor.

Quando questionados sobre a destinação final do uso do biogás gerado, contatou-se que os entrevistados apresentaram como respostas alternativas variadas, sendo que um número significativo informou mais de uma opção, conforme Gráfico 3.

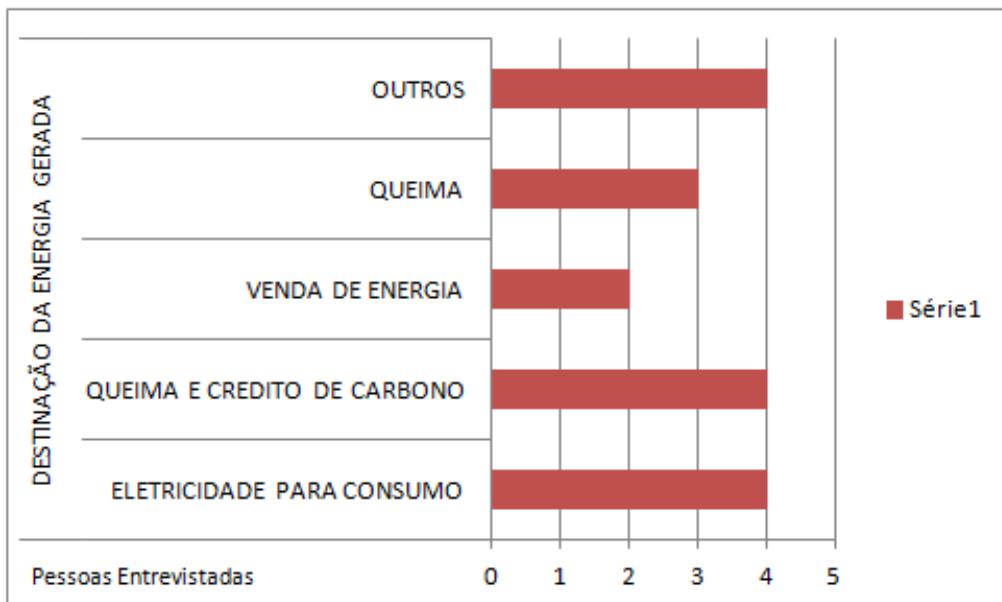


Gráfico 3 - Destino final do Biogás gerado.

Os resultados do Gráfico 3 mostram opções diferentes, pelo grau de especificidades dos negócios de cada empresa, que tem as mais variadas atividades. No entanto, a maioria delas têm mais de uma forma de utilização: algumas apenas queimam o biogás; outras, além da queima, produzem crédito de carbono; outras ainda utilizam-no para aquecimento de animais no inverno ou para aquecimento de caldeiras. Assim, pela pesquisa ficou patente que os biodigestores podem ser uma rentável opção para a comercialização de crédito de carbono, amenizando o impacto ambiental pela queima de metano e filtragem do óxido nitroso com limalha de ferro ou ainda uma maneira de tratar do passivo ambiental como fator positivo.

Ao questionar quem financiou a instalação do biodigestor, a maioria dos entrevistados responderam que investiram recursos próprios na infraestrutura e/ou fizeram uma parceria com empresas privadas e públicas. No estudo apenas duas fizeram financiamento pelo Banco Regional do Extremo Sul (BRDE). No caso de o financiamento ser feito por empresas privadas, é assinado um contrato, no qual a empresa faz a instalação do biodigestor e com 90% dos recursos da comercialização dos créditos de carbono ao longo de 10 anos, os outros 10% ficam com os produtores rurais. Ao término desse período o produtor passará a receber os 100% da receita com a venda dos créditos de carbono.

Em relação à pergunta sobre incentivos à geração de energia elétrica de fontes renováveis no Brasil, quais seriam os fatores considerados positivos e quais os negativos. Como fator positivo, os entrevistados foram unânimes ao afirmar que este empreendimento gera benefícios aos passivos ambientais e promove a preservação do meio ambiente. Como aspecto negativo, elencaram 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 às principais barreiras financeira e econômica para o desenvolvimento do aproveitamento energético do biogás, as respostas também foram uníssonas ao apontarem a falta de incentivo público e a desinformação; e a dificuldade de financiamento aliado à burocracia, deixando outros quesitos propostos para o segundo plano, tais como a legislação e a fiscalização dos órgãos ambientais.

O governo pode auxiliar, tendo um papel significativo, em especial na implantação de mecanismos que reduzam o grau de risco associado à vulnerabilidade do meio ambiente, que também pode ser conseguido com a dinamização de mercados futuros dos créditos de carbono, além de permitir o acesso ao financiamento com baixas taxas de juros, com evidente incentivo sob os aspectos sociais ao produtor rural.

As principais potencialidades no uso das tecnologias disponíveis para produção de biogás é sua simplicidade e autossuficiência; simplicidade pelo fato de qualquer propriedade poder contar com um biodigestor sem grandes investimentos. A autossuficiência está relacionada à produção para o próprio abastecimento energético, o qual pode reduzir significativamente o gasto com energia elétrica pela melhoria na limpeza interna da granja, redução de odores, menor quantidade de vetores (principalmente moscas), redução de microrganismos patogênicos, além dos efeitos benéficos provenientes do uso do biofertilizante na agricultura. Já as limitações referem-se à facilidade na oxidação dos materiais e à dificuldade no processo de purificação do gás, que reduz drasticamente a vida útil dos motores a explosão quando estes consomem o biogás sem o devido processo de purificação do biogás.

A pergunta referente ao primeiro passo a ser tomado para fazer a implantação de um biodigestor utilizando-se dejetos suíno para obtenção do biogás, a grande maioria dos entrevistados dá maior relevância ao estudo de viabilidade, até mesmo porque esse é quem irá reger as demais instâncias. Existem grupos de pesquisa desenvolvendo pesquisas para aprimorar a tecnologia de biogás, tal como o da Unioeste, que realiza um projeto Pró natureza limpa do Curso de Engenharia Química e o PTI.

Quando foi abordada sobre a legislação ambiental, a maioria dos respondentes informou que ao invés de haver uma legislação mais rigorosa, deveria existir um maior incentivo financeiro e políticas públicas focadas na melhor utilização de recursos. Com algum investimento e incentivo cria-se a possibilidade de transformar em renda pela comercialização do metano que seria um elemento poluidor na natureza. São essas as expectativas apontadas pelos respondentes, as quais esperam para iniciar uma mudança.

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 rejeitos para gerar biogás e transformá-lo em energia; e 50%, apesar de ter o biogás, não acreditam que este seja competitivo em função do processo de purificação ser atualmente ainda muito elevado, o que tira a capacidade de competitividade do biogás.

Quando questionados sobre o acesso às informações para o desenvolvimento dos projetos para a produção do biogás, todos se mostraram reticentes e consideraram que essa era uma tarefa difícil.

Quando perguntados 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.

## Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar as perspectivas de desafios da produção de biogás no Estado do Paraná e de Santa Catarina. Assim, como o material usado na revisão teórica teve como base a NEI, foi possível estabelecer um diálogo entre o que é descrito na literatura e o modo como os agentes econômicos interagem na vida cotidiana quanto à produção e consumo de biogás. Observou-se que, apesar da tecnologia para a produção de biogás ser acessível na literatura, encontrou-se um grau de dificuldade para ser produzida com objetivo de redução das contas de consumo elétrico ou geração de renda com a comercialização do metano. Poucas empresas tiveram até o momento acesso a este mercado.

Então, uma das sugestões deste estudo é a proposição de concepção de políticas públicas para a construção de projetos com finalidade de criação de condomínios de produção de biogás por parte dos pequenos e médios produtores de suínos para que estabelecessem um volume razoável de bioenergia. O produto poderia ser comercializado no mercado de crédito de carbono; e a venda do excedente energético às empresas de distribuição de energia. A legislação vigente não tem por enquanto nada específico voltado para o consumo de biogás; e, por não existirem regras específicas, os agentes econômicos que forem proativos poderão ter vantagens com relação às questões institucionais.

Finalizando, seria estratégico para o Oeste paranaense desenvolver ações conjuntas entre os centros de estudos, como Itaipu e Unioeste, para de fato capitanejar o grande potencial energético oriundo da população de suínos que nessa região é produzida.

## Referências

- BEGNIS, H. S. M.; ZERBIELLI, J.; ESTIVALET, V. F. B. Considerações Sobre Desenvolvimento Rural Sob o Enfoque da Nova Economia Institucional. **Estudos do CEPE**, Santa Cruz do Sul, v.24, n.1, p. 7-30, 2006.
- COASE, R. H. **The firm, the market and the law**. Chicago: University of Chicago Press, 1988. 217 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.
- FARINA, E. M. M. Q. **Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais:** um ensaio conceitual. Gestão & Produção, São Carlos, v. 6, n. 3, p. 147-161, dez. 1999.
- MACHADO, R. G.; WANDER E. A.; ARÊDES, A.; SILVA F, H, F. 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: 48 CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Campo Grande, 2010. **Anais...**, Campo Grande, 2010. p. 132-147.
- MENDES, K. **Desafios Teóricos para o estudo do agronegócio brasileiro**. Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2005, 62 p. Dissertação de Mestrado. Disponível em:  
<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/887/1/Krisley%20Mendes.pdf> acesso em 13 de fevereiro de 2012.
- NORTH, D. **Custos de transação, instituições e desempenho econômico**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994. 38 p.
- 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**. [Florianópolis-SC]. 2001, 133p. (UFSC, Dr. Engenharia da Produção, 2001) Tese – Universidade Federal de Santa Catarina.

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.

TESOLIN, JULIANA DAHER DELFINO, BRANCHIER, ALEX SANDER. **Direito e Legislação Aplicada**. 2<sup>a</sup> Ed. Ver. e atual. – Curitiba: IBPEX, 2004.

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

WILLIAMSON, O. E. **Las Instituciones Económicas del Capitalismo**. Ed. Fondo de Cultura Económica. México 1989.

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

\_\_\_\_\_. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead.

**Journal of Economic Literature**, Stanford, v. 38, n. 3, p. 595-613, Sep. 2000.

ZANELLA, M. G. **Ambiente institucional e políticas públicas para o biogás proveniente da suinocultura**. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado) Centro de Engenharia e Ciências Exatas - Programa de pós-graduação “stricto sensu” em Bioenergia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.