

A VIABILIDADE ECONÔMICA DE BIODIGESTORES EM SUINOCULTURAS COMERCIAIS

Ludmila Luísa Tavares Azevedo*

Resumo: As políticas ambientais e a sua influência na economia tem se tornado um assunto pertinente, principalmente no âmbito agropecuário. Neste contexto, o uso de biodigestores é algo que vem sendo amplamente estudado. Porém, como todo e qualquer investimento, a implantação de biodigestores em uma suinocultura industrial deve ser viável economicamente, e a viabilidade de um investimento deve ser previamente e largamente analisada. Este estudo releva tanto os fatores econômicos como também os aspectos das relações interpessoais que envolvem os profissionais que estarão abarcados no empreendimento. A teoria da inovação schumpeteriana e a teoria do investimento de Keynes serão utilizadas para este estudo. Os principais resultados obtidos pela análise apontam fatores que possibilitam a viabilidade econômica da instalação de biodigestores no ramo da suinocultura comercial, tais como: que o empreendimento seja de grande porte, a existência de uma taxa de juros baixa e um período de carência maior sobre os empréstimos, o valor das tarifas que o proprietário rural paga à concessionária local de energia sejam pequenas, e que ocorra o uso correto dos produtos finais do biodigestor (biogás e o biofertilizante), aliado à venda de créditos de carbono, o que permite um lucro maior ao criador.

Palavras-chave: Biodigestor, Suinocultura, Viabilidade econômica.

Abstract: The environment police and its influence on the economy has become a relevant issue, mostly in the agricultural sector. In this context, the biodigesters using is something widely studied. Though, as any investment it's necessary to be economically viable and previously and widely analyzed to be implanted. This study reveals all the economic factors and also the aspects of the interpersonal relationships that involves professionals who will be deeply involved with the enterprise. The neo-schumpeterian's theory of innovation and Keynes' theory of investment will be used. The mainly results obtained by the analysis points that for the economic feasibility of biodigesters installation in the commercial swine business, it's necessary a very big enterprise, also low interest rates and a bigger grace period on loans, beside the low value rates paid for the local utility power by the landowner, and correct use of the final products of the biodigester (biogas and fertilizer) with the sale of carbon credits that allows bigger profit to the pig farmers.

Keywords: Biodigester, Swine, Economic viability.

Introdução

Um biodigestor é basicamente um equipamento composto por uma câmara fechada em que uma biomassa (em geral derivada de dejetos de animais) é fermentada anaerobicamente, e com o resultado dessa fermentação ocorre a liberação de biogás e a produção de biofertilizante. Pode-se definir então um biodigestor como um aparelho destinado a conter a biomassa e o seu produto: o biogás.

O primeiro biodigestor foi colocado em funcionamento regular em 1950, na Índia, porém o precursor da tecnologia que daria a ideia final do biodigestor foi Humphrey Davy (PINTO, 1999), pois ele identificou, em 1806, na Inglaterra, um gás rico em dióxido de carbono, advindo da decomposição de dejetos de animais em lugares úmidos.

A implantação desse equipamento em propriedades rurais, no aproveitamento dos dejetos bovinos e suínos, é uma alternativa para diminuir os impactos ambientais, beneficiando

*Acadêmica do curso de Ciências Econômicas na Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: ludmilaluisa_vip@hotmail.com.

ao mesmo tempo os habitantes locais, já que o biogás pode ser usado em fogões domésticos, lâmpadas, geladeiras, e também ser utilizado como combustível para funcionamento de motores de combustão interna, ao mesmo tempo também devolve aos solos os produtos vegetais através do biofertilizante. Somando-se ainda outra grande vantagem, que é a diminuição do odor e poluição visual da propriedade (AMBIENTE BRASIL, 2008).

Já especificando o uso de biodigestores para suinoculturas comerciais, pode-se notar, além dos aspectos já citados, que a energia conseguida através do biogás é de grande importância para a própria produção de suínos, pois eles têm que receber aquecimento artificial, fator que encarece sua criação (FIALHO, 2009).

Com o Protocolo de Kyoto, surgiu o mercado de Créditos de Carbono, e esse mercado proporciona um incentivo adicional ao produtor para investir em biodigestores, pois torna o tempo de carência do investimento menor devido à venda dos créditos para países desenvolvidos (GREEN PEACE, [s.d.]).

Neste contexto, este artigo tem por objetivo avaliar se a instalação de biodigestores em suinoculturas comerciais é economicamente viável. A análise da viabilidade será realizada a partir dos seguintes indicadores: TIR (taxa interna de retorno), e o período de carência e o de recuperação do investimento chamado de *payback*.

Embasamento teórico

Para a construção deste artigo são utilizadas teorias que abordam as principais questões do estudo, sendo que algumas delas explicam a forma de se analisar a viabilidade econômica de um projeto, a relação entre a taxa de juros e investimento, e como a inovação tecnológica pode deixar o produto mais competitivo.

Para que se possa compreender melhor o resultado do investimento em instalações de biodigestores na economia, será exposto um estudo detalhado de viabilidade, uma análise sobre a taxa de juros no caráter keynesiano, a relação da inovação com competitividade da empresa no mercado de acordo com a teoria shumpeteriana.

Investimento econômico é a aplicação de capital em meios de produção, visando o aumento da capacidade produtiva (instalações, máquinas, transporte, infraestrutura) (FORENSE, 2010). As taxas de juros, período de carência e o período de recuperação do investimento chamado de “pay-back”, são algumas das variáveis que determinam a viabilidade ou inviabilidade econômica de um investimento.

O estudo de viabilidade econômica é extremamente importante e deve ser feito antes de iniciar a atividade de investimento, pois identifica e fortalece as condições necessárias para o projeto dar certo e ao mesmo tempo identifica e tenta neutralizar os fatores que possam dificultar as possibilidades de sucesso do projeto.

O estudo de viabilidade é composto por dois aspectos: relações estritamente econômicas e relações humanas, como tarefas e compromissos assumidos conjuntamente.

A análise econômica deve ser feita em duas etapas:

a) primeiro deve-se saber o que será produzido, que quantidade será produzida, quais as matérias-primas que devem ser compradas, quanto essas matérias-primas custam, além disso, é necessário avaliar o que precisa ser gasto para se produzir, quantas pessoas são necessárias para atingir a produção programada e especificar as tarefas de cada sócio ou empregado;

b) o segundo passo é composto pelos cálculos realizados a partir dos dados coletados com as respostas dos questionamentos primários sobre o investimento.

De maneira simplificada, essas contas se resumem à soma de tudo o que deve ser comprado para iniciar o projeto, cálculo da depreciação (preço de compra, vida útil, e valor residual), cálculo da receita obtida com a venda, soma de todos os custos necessários para se ter a produção (custos variáveis e custos fixos mensais) e deve-se averiguar se a receita menos

as despesas resultam em uma sobra. Por último, o cálculo do preço de equilíbrio, que seria a subtração do preço da venda pelo custo variável por unidade e o cálculo da quantidade mínima de produto que deve ser produzido e vendido a cada mês para pagar os custos fixos.

Ao se tratar das relações humanas, tem-se a impressão de que saímos do estudo de viabilidade propriamente dito, porém esse aspecto é extremamente importante, pois a viabilidade do projeto está intimamente ligada ao bom desenvolvimento e interação do grupo.

Responder a questões básicas como essas, apresentadas no primeiro passo, juntamente com questionamentos parecidos no que se refere aos investimentos, consumo de energia, comercialização, impostos e legislação é o passo inicial para uma boa análise econômica (KRAYCHETE, 1997).

Através dos cálculos mencionados no segundo passo, pode-se observar se o investimento vai ser vantajoso ou não, e ao mesmo tempo localizar as desvantagens (se existirem) e tentar aperfeiçoar o projeto para que ele se torne lucrativo.

No estudo existem várias dificuldades que podem ser encontradas, e a melhor forma de se resolver essas dificuldades é com maior tempo de estudo e até mesmo com o uso de consultorias. Para que o projeto tenha sucesso, é essencial a participação consciente de todos os envolvidos, com as informações necessárias para que possam avaliar e decidir sobre as implicações do projeto e sobre a função de cada um em relação às várias atividades previstas.

Analizando as variáveis que implicam na viabilidade do projeto, como é o caso da taxa de juros, buscou-se no teórico Keynes as relações que esta variável tem com o investimento. Segundo Keynes, a taxa de juros é uma variável importante no sistema econômico. Ele a define como um prêmio ao não entesouramento do dinheiro.

O incentivo para investir depende da demanda de investimento e da taxa de juros que se relacionam de forma negativa, ou seja, são inversamente proporcionais. Toda vez que a taxa de juros aumenta, a concessão de crédito para as empresas que investem fica mais cara, conseqüentemente, o investimento autônomo diminui. Então, a altas taxas de juros, o investidor não tem nenhum incentivo para fazer sua aplicação, preferindo optar por títulos (MONTELLA, 2004).

Para Keynes, os investimentos são condicionados pela sua eficiência marginal frente à eficiência marginal do capital, na qual a última significa a taxa de retorno desse capital, pois, mudança no investimento implica mudança inversamente proporcional na eficiência marginal do capital. A aplicação dos investimentos aumenta até o momento em que a eficiência marginal do capital se manter igual à taxa de juros de mercado. O grau de confiança exerce forte influência sobre a eficiência marginal do capital e do investimento (DILLARD, 1976).

Os investimentos são produtivos se a taxa de lucro sobre o capital for maior ou pelo menos igual à taxa de juros. Parte-se da premissa que quanto menor a taxa de juros e maior o período de carência, mais rentável será o investimento para o investidor.

As contribuições teóricas de Shumpeter sobre os ciclos econômicos são de grande importância para a economia contemporânea, cuja teoria faz uma abordagem sobre concorrência e inovação tecnológica. A concorrência para os neoshumpeterianos seria como um “processo seletivo” em que produtores e ou vendedores buscam poder de mercado, pois aquele que tiver mais vantagens competitivas “sobreviveria”, e essas vantagens seriam possíveis graças às inovações.

Inovação para os neoshumpeterianos/revolucionários é uma vantagem competitiva tomada pela empresa, seja um novo produto ou a forma de produzi-lo, na qual faz com que a empresa tenha um diferencial em relação às outras presentes no mercado, tornado-se mais competitiva. Essa inovação determina uma dinâmica concorrencial, pois ao lançar um novo produto ou serviço no mercado cria-se uma situação diferente da anterior, fazendo as concorrentes reagirem a esse novo estado, criando suas tecnologias que, por sua vez, provocarão novas modificações, resultando num dinamismo concorrencial (POSSAS, 2006).

As vantagens competitivas que as inovações propiciam podem ser a introdução de um novo bem no mercado, a descoberta de um novo método produtivo ou de comercialização de mercadorias; a conquista de novas fontes de matérias-primas, ou, por fim, a alteração da estrutura de mercado vigente. Mas para que uma inovação seja concretizada, são necessárias três condições: que em um determinado período existam novas e mais vantajosas possibilidades do ponto de vista econômico privado, acesso limitado a tais possibilidades, e uma situação de equilíbrio econômico.

A inserção de uma inovação no mercado econômico é chamada por Schumpeter de “ato empreendedor”, realizada pelo “empresário empreendedor”, objetivando a obtenção de um maior poder de mercado, que gera um lucro mais elevado. O lucro é o motor de toda a atividade empreendedora, segundo o autor, que trata o lucro não como apenas retorno do capital investido, mas como o “lucro extraordinário”, isto é, o lucro acima da média exigida pelo mercado para que haja novos investimentos e transferências de capitais entre setores (POSSAS, 2003).

Portanto, a teoria schumpeteriana que se baseia numa concorrência ininterrupta e na diferenciação que uma empresa pode ter sobre as demais por utilizar novas tecnologias, insere-se muito bem nesse contexto de suinocultura comercial, pois os biodigestores trazem vantagens competitivas em relação à concorrência. Isso ocorre porque o produtor tem redução nos seus custos de produção por diferentes meios, o que leva à redução do preço final do suíno, e por consequência o ganho de um maior poder de mercado, fazendo com que a empresa que adota esta inovação tecnológica (biodigestor) tenha maiores ganhos sobre faturamento em relação aos seus concorrentes (FONSECA, 2009).

Suinocultura no Brasil

No decorrer das últimas décadas, a suinocultura brasileira sofreu várias modificações como o aumento da escala, da especialização e do nível tecnológico com o melhoramento genético. Os estabelecimentos suínos que acompanharam esses desenvolvimentos compõem, atualmente, o setor denominado de suinocultura comercial ou industrial, representando a maior parte dos abates e da produção de carne suína.

A suinocultura comercial é praticada em milhares de estabelecimentos rurais no Brasil, é tecnificada, está inserida nos principais canais de distribuição ou integração, explora ganhos de escala e na sua maior parte adota uma estratégia de especialização crescente.

O Brasil ocupa hoje o quarto lugar entre os maiores produtores e exportadores de carne suína do mundo, cuja produção em 2008 foi próxima a três milhões de toneladas. Desse total, o país exportou aproximadamente 530 mil toneladas. Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), há um grande potencial para o crescimento do consumo do produto no mercado interno.

De acordo com dados apresentados pela ABCS, o consumo médio dos países europeus é em torno de 45 quilos anuais por pessoa, enquanto a média de consumo no Brasil é de 15,1 quilos anuais por pessoa. Devido à grande produção brasileira e o pequeno consumo interno comparado ao consumo de países europeus, o volume de exportações brasileiras é alto. Países como a Rússia, Hong Kong e Ucrânia são os principais consumidores da carne suína brasileira.

Conforme estatísticas feitas pela ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína -, as exportações desse produto no período entre maio de 2009 a abril de 2010 registraram, aproximadamente, 592.409 toneladas, arrecadando em torno de US\$1.275.158 mil dólares, representando um aumento de 37.039 toneladas ao período anterior.

Formas de manejo de dejetos

A demanda mundial pela carne suína, juntamente com o avanço tecnológico nos processos produtivos, foram os fatores que contribuíram para a expressiva expansão na produção e exportação de carne suína. Diante dessa situação, o processo produtivo passou a se modernizar, mudando a cadeia de produção por meio de tecnologia, a fim de atingir seu ponto ótimo. Entretanto, o crescente aumento na produção nas suinoculturas industriais provoca o aumento da quantidade de dejetos produzidos, ocasionando - se não houver um tratamento adequado - problemas ao meio ambiente e à saúde, já que esses resíduos contêm organismos patogênicos.

Tabela 1 - Produção diária de dejetos nas diferentes fases da produção

Fases de produção	Esterco	Esterco e urina	Dejetos líquidos	Produção dejetos líquidos
	kg/dia	kg/dia	l/dia	m ³ /animal/mês
25-100 kg	2,3	4,90	7	0,25
Porca	3,6	11	16	0,48
Porca lactante	6,4	18	27	0,81
Macho	3	6	9	0,28
Leitão em creche	0,35	0,95	1,40	0,05
Média	2,35	6	8,6	0,27

Fonte: Adaptada de Oliveira (1994, p. 27-40).

Desse modo, o mercado consumidor, preocupado com saneamento das suinoculturas, exige medidas para que o produto, além de ter preços competitivos e qualidade, utilize sistemas produtivos ambientalmente sustentáveis, ou seja, não poluentes, pressionando a reciclagem dos resíduos. Esta preocupação também se reflete na legislação, que se tornou mais exigente.

O manejo de dejetos líquidos suínos pode ser feito de duas formas: utilizando o biodigestor ou lagoas de decantação e estabilização. Uma das soluções para o tratamento desses efluentes é a instalação de biodigestores, onde ocorrerá a biodigestão anaeróbica dessa biomassa resultando em biogás, composto principalmente de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), e o biofertilizante. A utilização desse equipamento reduz os odores causados pelo acúmulo de dejetos suínos em comparação com as lagoas a céu aberto, que produzem um grande impacto ambiental, visto que essas lagoas podem poluir lençóis freáticos e o chorume presente emana gás do efeito estufa, altamente destrutivo à camada de ozônio.

Os produtos finais obtidos pela biodigestão, biogás e o biofertilizante podem amortizar os custos de produção, a partir do momento que a queima do gás metano é utilizada na geração de energia elétrica, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, e o biofertilizante na adubação de culturas e pastagens. Com isso, a instalação de biodigestores beneficia tanto o âmbito ambiental e sanitário, quanto o econômico.

Barreiras ao investimento

Apesar da instalação de biodigestores para suinoculturas comerciais ser benéfica para o meio ambiente, há muitas barreiras que podem torná-la inviável aos criadores. Segundo estudo do projeto da Agrocerec, há no mínimo três barreiras: de investimento, a tecnológica e a legal (AGROCERES, 2006).

A barreira de investimento deve-se ao fato de que o investimento necessário para

utilizar um programa deste tipo é elevado, e muitos criadores não conseguiriam bancar os mesmos com recursos próprios sendo necessário, portanto, a obtenção de financiamento com custos adequados às condições dos mesmos.

No projeto da Agrocere, no ano de 2006, fez-se uma tabela comparativa de custos da implantação dos dois tipos de tratamento de dejetos - lagoas anaeróbicas e biodigestores-, onde foram respeitadas as estruturas necessárias e legalmente exigidas pela United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). A conclusão argumentada foi de que o custo do investimento de lagoas é mais viável do que os equipamentos de biodigestão.

Entretanto, um elemento que deve ser considerado é o contingente de efluentes produzidos, haja vista que o sistema de biodigestão se torna progressivamente mais caro à medida que a quantidade de suínos é menor. A situação se inverte caso a produção dos resíduos seja alta, isto é, o uso de biodigestores compensaria os seus gastos em comparação às lagoas, visto que lagoas ocupariam muito espaço físico da propriedade.

O uso de biodigestores em suinoculturas ainda não é muito disseminado no Brasil, sendo essas tecnologias ainda experimentais para a sua utilização em produção energética e de adubo. Outro ponto importante é a manutenção do equipamento, imprescindível para a eficácia do mesmo, que é de pouca durabilidade, constituindo um novo custo aos criadores, sendo assim uma barreira tecnológica (ESPERANCINI et al., 2007).

Deve-se considerar também a legislação vigente, que apenas coíbe a deposição de efluentes no meio ambiente, já que há a possibilidade de contaminação de recursos hídricos, isso quer dizer que não há menção referente a tratamentos desses resíduos. Segundo a Embrapa, o criador deve reduzir a geração de resíduos através do manejo nutricional eficiente e do manejo da água na propriedade, diminuindo o potencial poluente dos resíduos.

Contudo, antes da criação de sistemas de biodigestores, é fundamental a análise do projeto, verificando qual modelo que deve ser usado, suas dimensões, entre outras questões, para que a construção do equipamento possibilite realmente benefícios econômicos ao criador e que este recupere o investimento aplicado.

O investimento em biodigestores é alto, chega a custar cerca de R\$ 200 mil para grandes instalações, por isso seu financiamento necessita de um grande período de carência e uma taxa de juros baixa. A seguir analisa-se os custos de produção e a viabilidade do projeto, considerando a energia produzida, pois esta é uma das grandes vantagens da implantação de biodigestores (ESPERANCINI et al., 2007). Os custos de um biodigestor estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Custo do material de um biodegestor

Materiais de construção	Quantidade	Custo unitário	Custo total
Cimento Votoran (saco 50kg)	36	R\$ 13,87	R\$ 499,32
Tijolo de dois furos (milheiro)	5	R\$ 96,66	R\$ 483,30
Areia lavada média (m ³)	6	R\$ 24,05	R\$ 144,30
Pedra brita nº (m ³)	2	R\$ 24,59	R\$ 49,18
Vedacit (frasco com 3,6l)	7	R\$ 11,22	R\$ 78,54
Barra de ferro ½" (barra de 12 m)	4	R\$ 7,49	R\$ 29,96
Tubo PVC 150 mm (tubo de 6 m)	1 (hum)	R\$ 73,60	R\$ 73,60
Cabo de ferro galvanizado 1" (m)	1 (hum)	R\$ 49,97	R\$ 49,97
Total dos custos	-	-	R\$ 1.408,17

Fonte: Dados da pesquisa.

Os biodigestores podem ser um fator que reduz os custos de produção, proporcionando vantagem competitiva aos suinocultores? Partindo do conhecimento de que quanto mais se

reduz os custos de produção, mais competitiva a propriedade será no mercado, uma vez que o preço final do produto ao consumidor se reduz. Na sequência será analisado se o biodigestor é um fator de diminuição de custos na suinocultura, proporcionando vantagem competitiva às cooperativas suinícolas.

Primeiro é indispensável compreender os elementos que compõem os custos de produção da suinocultura. A estrutura de custos é formada por custos fixos e custos variáveis, os custos fixos são instalações, equipamentos, remuneração sobre capital médio. Já os custos variáveis, como o próprio termo define, variam em determinado período conforme a produção, por exemplo alimentação, veterinário, transporte, energia, manutenção (MARTINS, 2006).

Relacionando os custos da produção com os produtos finais da biodigestão - biogás e biofertilizante - será analisado se estes interferem de modo positivo na amortização dos custos. De acordo com Souza (2004), a produção de eletricidade via biogás em energia elétrica com grupos geradores (motores ciclo Otto) é de aproximadamente 25%. O poder calorífico inferior do biogás é de 6,5 kwh/m³ e a eficiência de conversão do biogás em energia elétrica com grupos geradores (motores ciclo Otto) é de aproximadamente 25% (MELEGARI, 2004).

Analisando os custos da produção de biogás e sua representatividade na geração de energia, foram feitos os quadros que se seguem:

Tabela 3 - Custo do biogás e geração de eletricidade

Custo do biogás (R\$/m ³)	Custo da eletricidade (R\$/mwh), 4 horas de operação	Custo da eletricidade (R\$/mwh), 10 horas de operação
1	190	138
0.13	124	90
0.11	103	74
0.10	93	67

Fonte: Elaborada com base em Souza (2004).

A Tabela 4 demonstra uma comparação entre os custos do biogás frente a outras formas alternativas de energia. Nota-se que o biogás já é competitivo em relação à energia solar e até a geração a diesel.

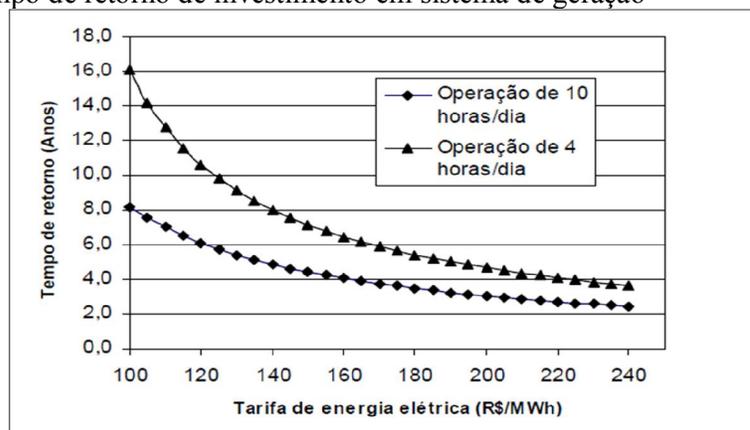
Tabela 4 - Comparação entre o custo mínimo e máximo do biogás frente a outras formas alternativas de energia

Sistema	Energia (R\$/mwh)
Biogás	67 a 190
Fotovoltaico	200 a 400
Eólico	50 a 80
Biomassa	40 a 70
Motor diesel	100 a 300
Micro central hidrelétrica	20 a 40

Fonte: Elaborada pela autora com base em Ministério de Minas e Energia (1999).

A Figura 1 mostra o tempo de retorno do investimento no sistema de geração de energia elétrica proposto para operar 10 horas por dia, em função da tarifa de energia paga pelo produtor rural, cujo estudo de caso é a Mesorregião Oeste do Paraná, onde a tarifa cobrada pela concessionária local era em torno de R\$130.00/Mwh, sendo o tempo de retorno é de 5,4 anos (MELEGARI, 2004).

Figura 1 - Tempo de retorno de investimento em sistema de geração



Fonte: Elaborada com base em Souza (2004).

Considerações finais

A conclusão que pode ser feita pelo estudo dos quadros e gráficos acima apresentados é de que a viabilidade de se produzir energia elétrica, por meio da queima do biogás, depende do valor das tarifas que o proprietário rural paga à concessionária local de energia. Quanto maior o valor da tarifa, menor o tempo de retorno do investimento, conforme os apontamentos de Souza (2004).

Observando também a estrutura de custos nas suinoculturas comerciais apresentada pela Embrapa Suínos e Aves em 2004, ano em que a energia e o combustível representaram cerca de 1,68% dos custos, deduz-se que a redução dos mesmos, em qualquer patamar, não terá grande significância a ponto de representar vantagem competitiva.

Em relação ao biofertilizante, seu uso representa possíveis ganhos para o criador, uma vez que poderia ser utilizado nas atividades agrícolas como adubo ou até mesmo como inseticida e fungicida natural, conforme já comprovado em pesquisas. Caso a propriedade não tenha onde aplicá-lo, esse fertilizante pode ser vendido, gerando renda ao criador.

Outros ganhos que poderão ser observados na instalação de biodigestores são: a redução do impacto ambiental frente ao tratamento do dejetos, evitando multas aplicadas pelo órgão competente. A possibilidade de aumento da granja, a qual seria limitada se o dejetos não for tratado é outro ganho, pois ocorreriam os ganhos da economia de escala. Isto faria com que a produção de dejetos aumentasse e conseqüentemente a de biogás, levando a maior utilização do sistema gerador de energia.

Referências

AGROCERES. **Projeto Agrocerec 2006**. Disponível em: <http://agrocerec.com.br/pdf/documento_de_concepcao.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2010.

DILLARD, D. A. **Teoria Econômica de John Maynard Keynes**. São Paulo: Pioneira, 1976.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Embrapa suínos e aves**. Sistem da produção, v. 2, jan./2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/manejodejetos.html>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

ESPERANCINI, M. S. T. et al. Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do Estado de São Paulo. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, abr./2007.

GHANTOUS, R. C. **Avaliação econômica do aproveitamento do biogás e biofertilizante produzido por biodigestão anaeróbia**: estudo de caso em unidade biointegrada. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/pos_graduacao/teses/PDFs/Arq0412.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2010.

GONZAGA, L. de S. **Ensaio de Economia**. [S.I.]: Virtual books, 2004. Disponível em: <www.eumed.net/cursecon/libreria/>. Acesso em: 23 abr. 2010.

GREENPEACE. **O protocolo de Kyoto**. Campanha energia. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_kyoto.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2010.

KRAYCHETE, G. **Como fazer um estudo de viabilidade econômica**. Disponível em: <<http://www.capina.org.br/download/pub/ve1997.html>> Acesso em: 10 abr. 2010.

MONTELLA, M. **Economia passo a passo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

NORONHA, A. C. G. de.; GIMENES, R. M. T. Mensuração dos custos de implementação de biodigestores na suinocultura. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES LATINO-AMERICANOS DE COOPERATIVISMO, 5., 2008, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FUNDANCE, 2008.

SOUZA, S. N. M. de; PEREIRA, W. C.; PAVAN, A. A. Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura. **Acta Scientiarum Technology**, v. 26, p.127-133, 2004.