



RELISE

VIABILIDADE FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE BIODIGESTORES NA CIDADE DE VILLA OCAMPO, PROVÍNCIA DE SANTA FÉ - ARGENTINA¹

Patricia Loch²

Renzo Gianni Destefani³

RESUMO

Diante da problemática ambiental atrelada ao descarte inadequado de dejetos suínos no meio ambiente, e dada à preocupação em relação à consonância das atividades produtivas com a sustentabilidade, vêm se buscando alternativas para minimizar os impactos ambientais supracitados, uma delas é a incorporação de tecnologias de apoio ao tratamento dos resíduos, como é o caso dos biodigestores. Neste sentido, este estudo tem como objetivo verificar a viabilidade financeira para implantação do sistema de biodigestores na cidade de Villa Ocampo, na província de Santa Fé, na Argentina. Para esta análise foram levantados os custos atrelados ao investimento, a aplicação da técnica de custeio por absorção para levantamento dos custos totais mensais estimados e a elaboração dos fluxos de caixa futuros considerando preços constantes. Os resultados demonstraram que o volume de biogás gerado não comporta os investimentos demandados, inviabilizando economicamente o projeto. Neste sentido, sugere-se que sejam incorporados também dejetos de outros animais, como os bovinos, uma vez que o biodigestor possui capacidade produtiva superior, maximizando assim o volume de biogás gerado. Sugeriu-se também que fosse buscado apoio governamental para subsidio dos equipamentos, pois o país possui diversas políticas de incentivo a inserção de tecnologias limpas. As principais contribuições deste estudo incluem a proposição de uma alternativa de apoio à redução do impacto ambiental da atividade, pouco utilizada na região. Além de apresentar os principais aspectos que podem interferir na inviabilidade econômica de um projeto de pequeno porte.

Palavras-chave: Impactos ambientais; Agroindústria; Suinocultura; Dejetos suínos.

¹ Recebido em 26/07/2018

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná. patricialoch13@gmail.com

³ Universidad FASTA. renzodeste10@gmail.com



RELISE

172

ABSTRACT

In view of the environmental problems linked to the inappropriate disposal of swine manure in the environment, and given the concern regarding the consonance of productive activities with sustainability, alternatives have been sought to minimize the environmental impacts mentioned above, one of them is the incorporation of supporting technologies waste treatment, such as biodigesters. In this sense, this study aims to verify the financial viability for the implantation of the biodigester system in the city of Villa Ocampo, in the province of Santa Fe, Argentina. For this analysis, the costs related to the investment were calculated, the absorption costing technique was applied to collect the estimated monthly total costs and the preparation of the future cash flows considering constant prices. The results showed that the volume of biogas generated does not include the investments demanded, making the project economically unfeasible. In this sense, it is suggested that also other animal wastes, such as cattle, be incorporated, since the biodigester has superior productive capacity, thus maximizing the volume of biogas generated. It was also suggested that government support be sought for equipment subsidy, since the country has several policies to encourage the insertion of clean technologies. The main contributions of this study include the proposal of an alternative to support the reduction of the environmental impact of the activity, little used in the region. In addition to presenting the main aspects that can interfere in the economic unfeasibility of a small project.

Key Words: Environmental impacts; Agribusiness; Pig breeding; Swine manure.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade agroindustrial de grande importância na economia mundial, além de ser a proteína animal com maiores volumes de consumo, atingindo no ano de 2016, 42,6% de toda a carne consumida no mundo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2017; U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2017). Em contrapartida, também é uma atividade responsável por um grande consumo de recursos naturais e geração de danos ambientais. Entre os principais recursos consumidos está a água, utilizada para consumo animal e limpeza dos ambientes utilizados para a produção. No que se refere aos danos



RELISE

173

ambientais gerados pela atividade, verifica-se que a maioria está atrelada ao incorreto manejo dos dejetos suínos (BASSET-MENS; VAN DER WERF, 2005; CARDOSO; OYAMADA; SILVA, 2015).

Quando o manejo dos resíduos não ocorre da maneira adequada, têm-se a contaminação do solo, rios, lagos e lençóis freáticos, em locais próximos ao ambiente em que a criação dos suínos ocorre ou que seus dejetos são depositados. Além da proliferação de parasitas e doenças em outros animais ou até mesmo nos seres humanos que entram em contato com a água ou solo contaminados (CARDOSO; OYAMADA; SILVA, 2015; ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Diante da problemática apresentada, algumas alternativas foram pensadas a fim de tratar os dejetos suínos de maneira adequada, dentre elas a implantação do sistema de biodigestor. Este sistema possibilita que todos os dejetos suínos (fezes, urina e a água utilizada para a limpeza) fiquem depositados em uma câmara hermeticamente fechada, no qual os resíduos passam pelo processo de decomposição. O resultado deste processo é a produção de dois produtos: o biogás e o biofertilizante (BASSET-MENS; VAN DER WERF, 2005; ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Diante desta perspectiva, este estudo busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: “Existe viabilidade financeira na implantação do sistema de biodigestores na cidade de Villa Ocampo, na província de Santa Fé – Argentina?”. Para análise da viabilidade financeira foram levantados os custos atrelados com os investimentos necessários para implementação do sistema de biodigestor, bem como o levantamento do custo do empréstimo necessário para instalá-lo. Também foi realizada a análise de custeio por absorção e a elaboração dos fluxos de caixa previstos para o período de 10 anos, que é o período estimado de vida útil do sistema de biodigestores orçado.



RELISE

174

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que o projeto não é viável do ponto de vista econômico, entretanto resolveria a problemática ambiental oriundo do descarte inadequado dos dejetos. Neste sentido, sugere-se que os produtores insiram também dejetos de outras produções, como a bovinocultura, com o objetivo de aumentar o volume de dejetos e consequentemente, a quantidade de biogás gerado. Têm-se ainda, a possibilidade de buscar apoio governamental, uma vez que a província possui projetos voltados ao incentivo da produção de energia limpa.

No que se refere à contribuição empírica deste estudo, observa-se a proposição de uma alternativa muito eficiente na minimização do impacto ambiental ocasionado por uma atividade de extrema importância na província. Além da verificação e mapeamento das ações necessárias para implantar um sistema de biodigestores em uma região que ainda não utiliza de tecnologias deste porte. Como contribuições teóricas, observa-se que pelo fato do estudo não apresentar viabilidade financeira, contrapõe a maior parte das pesquisas existentes na literatura. Apresentando assim, uma série de fatores que podem culminar na inviabilidade do projeto.

Como forma de melhor compreensão, esse artigo está dividido em cinco seções. Além da presente introdução, a segunda seção trabalha os conceitos referentes ao panorama da suinocultura da cidade de Villa Ocampo, na província de Santa Fé, na Argentina, e do uso de biodigestores como alternativa de tratamento dos dejetos suínos. A seção três apresenta os aspectos metodológicos para a realização da pesquisa. Em seguida, verifica-se a análise e apresentação dos resultados e, por fim, a quinta seção, que trata das considerações finais



RELISE

175

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este item trata da fundamentação teórica e empírica referente ao panorama da suinocultura da cidade de Villa Ocampo província de Santa Fé, na Argentina, além da análise do biodigestor como alternativa de tratamento dos dejetos suínos.

Panorama da suinocultura em Villa Ocampo

A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo, chegando a 44% do consumo de carne mundial, seguido de 27% e 25% de aves e bovinos, respectivamente. O consumo apresenta grandes perspectivas de crescimento ao longo dos anos, visto que a produção não demanda de muitos custos. A província de Santa Fé é caracterizada como a terceira maior produtora de porcos da Argentina, com produção equivalente a 30% da produção do país no ano de 2005. Conforme apresentado na Tabela 1 (SENASA, 2007).

De acordo com o Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria-SENASA (2007), a região norte de Santa Fé, onde a cidade de Villa Ocampo está localizada é responsável pela produção de 12,7% da produção de carne de porco da província. Destes 12%, Villa Ocampo é responsável por cerca de 20% da produção. Esta é oriunda principalmente de pequenos produtores, existe somente um produtor de porte médio na cidade, com produção de cerca de 550 cabeças por mês, representando cerca de 50% da produção total.



RELISE

176

Tabela 1 – Produção de carne suína nas províncias argentinas

Província	Número de cabeças produzidas	Percentual
Buenos Aires	494.523	23,77
Catamarca	3.310	0,16
Córdoba	526.164	25,29
Corrientes	16.880	0,81
Chaco	16.691	0,8
Chubut	11.880	0,57
E. Ríos	37.743	1,81
Formosa	63.370	3,05
Jujuy	5.759	0,28
La Pampa	46.844	2,25
La Rioja	25.303	1,22
Mendoza	5.388	0,26
Misiones	89.700	4,31
Neuquén	5.476	0,26
Río Negro	11	0
Salta	35.594	1,71
San Juan	6.317	0,3
San Luis	9.732	0,47
Santa Cruz	2.684	0,13
Santa Fe	576.896	27,73
Sgo. del Estero	67.026	3,22
T. del Fuego	2.260	0,11
Tucumán	30.585	1,47
Total	2.080.136	100

Fonte: SENASA (2007).

Biodigestor como alternativa de tratamento dos dejetos suínos

A produção de suínos, como na maioria nas atividades agrícolas, é responsável por diversos impactos no meio ambiente. A suinocultura demanda



RELISE

177

de um alto volume de recursos hídricos, considerado o principal insumo para a produção de porcos. Os principais fatores que interferem no consumo de água dos animais são: idade, fase reprodutiva, qualidade da alimentação e ambiente no qual é mantido (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Além do alto consumo de recursos hídricos, a atividade de suinocultura é responsável por grandes quantidades de resíduos, principalmente oriundos dos dejetos dos suínos. Quando não ocorre o tratamento adequado dos dejetos dos suínos, estes acarretam em diversos problemas ambientais, como: contaminação de rios, lagos e lençóis freáticos, acumulação de elementos tóxicos no solo, transmissão de parasitas e patógenos para outras culturas e proliferação de insetos e bactérias para outros seres vivos, sejam plantas, animais ou seres humanos (BASSET-MENS; VAN DER WERF, 2005; CARDOSO; OYAMADA; SILVA, 2015; ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Ressalta-se ainda o volume de dejetos produzidos pelos suínos, uma vez que um suíno adulto produz em média 7,5 litros de dejetos por dia, podendo chegar a 27 litros por dia para porcas em lactação com seus leitões (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002). Destarte, na Tabela 2 é apresentada a relação do volume de dejetos produzidos em diversas fases produtivas dos suínos.

Tabela 2 - Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas dos suínos

Categoria	Esterco (kg/dia)	Esterco + urina (Kg/dia)	Dejetos líquidos (Kg/dia)
Suínos (25 a 100 kg)	2,30	4,90	7,00
Porca em gestação	3,60	11,00	16,00
Porca em lactação e leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40

Fonte: Diesel, Miranda e Perdomo (2002).



RELISE

178

Com base nos dados apresentados, verifica-se que considerando uma produção que inclua todos os estágios produtivos dos suínos, têm-se uma média de 12,08 litros/dia de dejetos produzidos.

Uma vez que a suinocultura ocasiona impactos nocivos ao meio ambiente, principalmente devido ao volume de dejetos suínos gerados, devem-se buscar alternativas para minimizá-los (GOMES; RAIHER, 2013; (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016). De acordo com Cruz e Souza (2007), a inserção de novas tecnologias nos setores de produção vem desempenhando um papel importante no que se refere à minimização de impactos ambientais. O que não é diferente na atividade de suinocultura, principalmente pela implementação de biodigestores como alternativa de tratamento dos dejetos.

O biodigestor anaeróbico, ideal para resíduos suínos, é um equipamento utilizado para a produção de biogás, produzido por bactérias que digerem o material orgânico em um ambiente anaeróbico. O biogás pode ser utilizado como combustível, em substituição do gás natural ou ao Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) ou como fonte de energia elétrica, após as adaptações necessárias. Um subproduto também gerado neste processo é o biofertilizante, que pode ser obtido em forma líquida ou sólida, utilizado como adubo na produção agrícola (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002; BARTHOLOMEU et al., 2007; ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Além dos benefícios ao meio ambiente e mudanças no modo de produção dos suínos, a implementação dos biodigestores acarreta em benefícios financeiros, oriundos principalmente do uso do biogás como alternativa fonte energética e de biofertilizantes. E benefícios sociais, considerando que os envolvidos com a produção se tornam mais conscientes em relação à problemática ambiental. Neste sentido, atinge-se princípio básico da sustentabilidade, no qual os pilares ambientais, sociais e financeiros são atendidos (ELKINGTON, 2004; CRUZ e SOUZA, 2007).



RELISE

179

Corroboram Nascimento e Rodrigues (2012), ao afirmarem que a implementação de biodigestores apresenta como principais benefícios o aumento da qualidade ambiental da região, visto que os dejetos não são mais depositados em solos, deste modo têm-se a redução da contaminação de rios, solos e oxigênio. Além da geração de energia e produção de biofertilizantes, que mesmo que em pequena escala, consegue atender os produtores de suínos.

De acordo com Coldebella (2006), o uso de biodigestores como alternativa para o tratamento dos dejetos da bovinocultura e da suinocultura em propriedades rurais, torna-se financeiramente viável se o biogás e o biofertilizante forem utilizados da maneira correta. Normalmente eles são utilizados na própria produção, como fonte de energia elétrica, para o aquecimento de ambientes e uso em maquinários. E os biofertilizantes comumente são utilizados para a produção alimentícia, em alguns casos para os próprios suínos ou são comercializados. Na seção seguinte são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para delineamento da pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo classifica-se como uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimentos passíveis de aplicação prática, voltados à solução de problemas específicos para a localidade estudada (SILVA; MENEZES, 2001). Quanto aos procedimentos técnicos empregados nesta pesquisa, esta é classificada como estudo de caso, que de acordo com Yin (2015), consiste em uma investigação empírica dentro de um contexto da vida real. No que se refere à abordagem do problema, a mesma é classificada como pesquisa qualitativa. Já em relação à análise e desenvolvimento do estudo, por tratar-se de uma análise financeira, enquadra-se como pesquisa quantitativa



RELISE

180

(RICHARDSON, 1999). No que se refere aos objetivos do estudo, esta pesquisa enquadra-se como exploratória, pois de acordo com Gil (2008), visa proporcionar maior familiaridade com o problema estudado.

A coleta de dados realizada foi documental, além de uma entrevista não estruturada com duas empresas da região de Villa Ocampo, que fornecem equipamentos para a implantação dos biodigestores, realizada no mês de junho de 2017. A análise da viabilidade financeira deste projeto, foi realizada segundo o método de custeio por absorção, que para Martins e Rocha (2010), consiste na premissa que os custos totais devem incluir os custos fixos e variáveis. Além da elaboração dos fluxos de caixa estimados após a implementação do sistema de biodigestores, considerando para tal, preços constantes.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A cidade de Villa Ocampo está localizada ao norte da província de Santa Fé, com cerca de 20.000 habitantes. A cidade foi fundada no ano de 1878, por Manuel Ocampo Samanes, e é considerada uma das cidades mais importantes do Departamento Geral Obligado, principalmente devido suas atividades agroindustriais. A maior parte da população atua em atividades agropecuárias, com a produção de gado e suíno, além de atividades comerciais (SARMIENTO, 2006).

A província de Santa Fé produz cerca de 576.896 cabeças de porco por ano, a região norte é responsável por 12,7 % desta produção, ou seja, 73.265 cabeças. A cidade de Villa Ocampo possui uma produção de 20% da produção da região norte, totalizando 14.653 cabeças. Nesta produção são incluídos suínos, porcas em gestação e lactação, cachacos e leitões.

Neste sentido, conforme apresentado na Tabela 2, tem-se uma média de produção de 12 litros de dejetos por dia. Para a análise realizada nesta

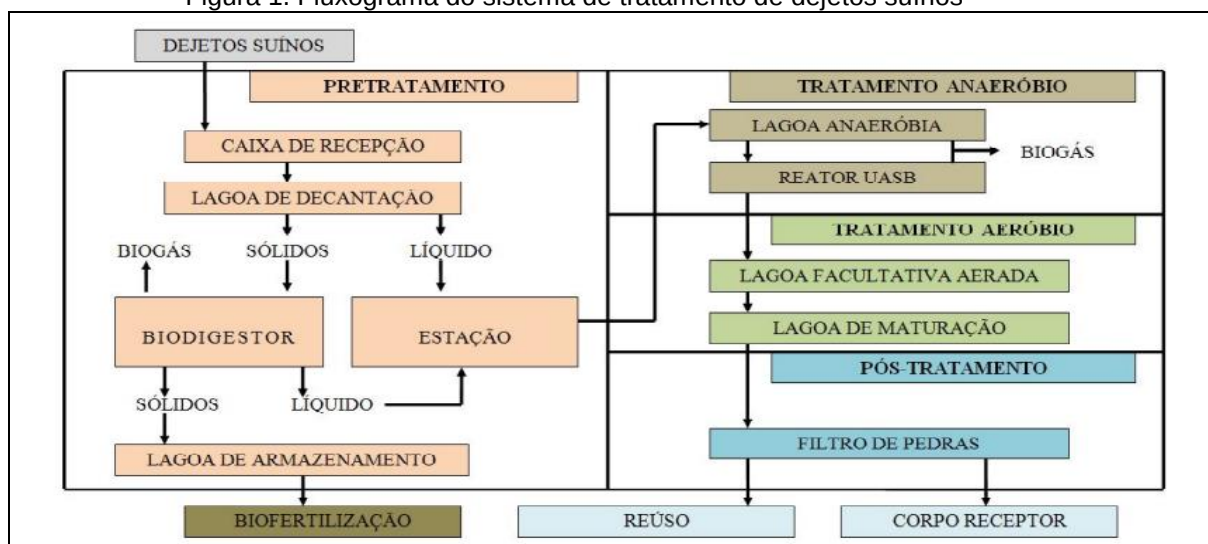


RELISE

181

pesquisa, considerou-se a produção mensal de porcos, que totaliza cerca de 1.221 cabeças. Esta produção é responsável por 14.652 e 439.560 litros de dejetos diários e mensal, respectivamente. Assim, para implantação do sistema de biodigestores na cidade, considerou-se todo o processo do sistema de tratamento de dejetos suínos, conforme sugerido por Araújo et al., (2012) e apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do sistema de tratamento de dejetos suínos



Fonte: Araújo et al., (2012)

Com base no proposto por Araújo et al. (2012), juntamente com os dados obtidos por meio das entrevistas realizadas com as empresas que comercializam os biodigestores na cidade de Villa Ocampo, foi realizado o levantamento de recursos financeiros necessários para implantar o sistema. Ressalta-se que para implantação do sistema de biodigestores, os produtores da região cederam um espaço, até então não utilizado para nenhuma atividade produtiva. Deste modo, não haverá custos relacionados à aquisição de terreno. A discriminação dos custos para a implantação do biodigestor é apresentada na Tabela 3.



RELISE

182

Tabela 3 - Discriminação dos custos para implantação do sistema de biodigestor

Investimento	Quantidade	Custo unitário (USD)	Custo Total (USD)
Manta Plástica	480 m ²	2,52	1.209,60
Rede de Tubulações	150m	3,82	573,00
Cano PVC (3,2 x 4m)	80 m	160,00	12.800,00
Motor Gerador de energia mecânica (Electrogeno Generador Gas Nafta 4Kva 7hp A/Elétrico)	1 un	882,35	882,35
Preparação do terreno	300 horas	-	1.323,59
Instalação, montagem e frete	-	-	2.352,34
Custo Total			19.140,88

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Os investimentos relativos à implantação do sistema de biodigestores, que totalizou U\$D 19.140,88, este valor foi orçado junto ao banco Nación que possui uma linha de crédito específica para produtores rurais em Santa Fé, cuja taxa de juros está fixada em 17% a/a e pode ser financiada em até 10 anos. Neste estudo estimou-se que o pagamento do financiamento de 19.140,88, seria liquidado a juros compostos no final de 5 anos, sendo realizado um pagamento por ano, cada qual no valor de U\$D 8.408,07.

Para a análise de custeio por absorção se considerou os custos totais (fixos e variáveis) para implantação do sistema de biodigestor na cidade. Em relação aos custos fixos, Martins (2006) e Junges *et al.*, (2009) afirmam que devem incluir: depreciação de equipamentos, salário de dois funcionários e encargos de folha de pagamento. Já os custos variáveis incluem: manutenção dos equipamentos, gastos com transportes dos dejetos e despesas com energia. Os custos totais mensais são apresentados na Tabela 4.

Após o levantamento dos custos totais mensais para a implantação do sistema de biodigestor em Villa Ocampo, levantaram-se os ganhos oriundos da venda ou uso da energia produzida. Conforme Fonseca *et al.* (2009), para a produção de 1 m³ de biogás são necessários 12 litros de dejetos suínos. Deste



RELISE

183

modo, neste projeto estima-se que sejam gerados 14.652 litros de dejetos por mês, o que resultará em 1.221 m³ de biogás mensais.

Tabela 4 – Demonstrativo dos custos totais mensais

Custos	Valores (USD)
Custos Fixos	
Depreciação dos Equipamentos	73,04
Salários (2 funcionários)	1161,44
Encargos de folha de pagamento	-
Custo fixo total	1.234,48
Custos variáveis	
Manutenção dos equipamentos	232,29
Gastos com transportes	133,57
Despesas com energia	116,14
Custo variável total	482,00
Custo Total	1.716,48

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

De acordo com Almeida *et al.*, (2008), 1 m³ de biogás equivale em média a 1,428 KW/h. Destarte, o potencial de energia elétrica do projeto é de 1.743,58 KW/h mensais. Para cálculo da receita estimada com a venda ou uso da energia gerada, considerou-se o valor do quilowatt referente ao mês de junho de 2017 na cidade de Villa Ocampo, no qual o mesmo custava U\$D 0,16 centavos. Sendo assim, o potencial de receita mensal oriunda da venda de energia ficaria em torno de U\$D 278,98 dólares.

Com base nos cálculos realizados, foi levantado o fluxo de caixa anual após a implantação do sistema de biodigestores. Para tal, como receita considerou-se o valor arrecadado com a venda de energia elétrica, e em relação às despesas, verificou-se as despesas oriundas dos custos totais e com o pagamento do empréstimo necessário para implementação do projeto. Neste trabalho, optou-se por trabalhar com preços constantes, com valores



RELISE

184

coletados e estimados aos preços praticados do mês de junho de 2017. Análise foi pautada no período de 10 anos, uma vez que consiste na vida útil dos equipamentos orçados.

Tabela 5 - Fluxo de caixa anual baseado nos custos estimados

Período	Receita	Despesas	Fluxo de caixa
Ano 1	3.347,76	29.005,83	-25.658,07
Ano 2	3.347,76	29.005,83	-25.658,07
Ano 3	3.347,76	29.005,83	-25.658,07
Ano 4	3.347,76	29.005,83	-25.658,07
Ano 5	3.347,76	29.005,83	-25.658,07
Ano 6	3.347,76	20.597,76	-17.250,00
Ano 7	3.347,76	20.597,76	-17.250,00
Ano 8	3.347,76	20.597,76	-17.250,00
Ano 9	3.347,76	20.597,76	-17.250,00
Ano 10	3.347,76	20.597,76	-17.250,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Após o levantamento dos fluxos de caixas verificou-se que o investimento não é considerado viável economicamente, pois as despesas são superiores às receitas. Uma vez que os fluxos de caixa são negativos, deste modo, não se julgou necessária a elaboração de outras análises financeiras, pois os resultados quanto à viabilidade do projeto se manteriam inalterados. Os fluxos de caixa apresentaram valores negativos devido ao valor da receita ser inferior ao valor necessário para quitar as despesas.

Em um estudo realizado por Sontag *et al.*, (2015), no qual os autores comparam a viabilidade financeira da implantação de sistemas de biodigestores e da utilização do sistema de aterro sanitário para descarte dos dejetos suínos, os pesquisadores verificaram que o aterro se torna economicamente mais viável, em comparação a implantação do sistema de biodigestores, devido ao alto custo para implantação dos biodigestores. E



RELISE

185

apesar dos biodigestores serem mais eficientes do ponto de vista ambiental, por ser uma tecnologia pouco difundida e ainda considerada cara, existem dificuldades para implementação de projetos em pequenas propriedades.

Compartilham do mesmo pensamento, Junges et al. (2009), ao afirmarem que mesmo com a existência de tecnologias de biodigestores voltadas para produções menores, elas ainda são muito caras, devido ao fato de serem tecnologias pouco difundidas e de difícil acesso. O que inviabiliza muitos projetos nos quais os agricultores não possuem uma produção de dejetos elevada. Ainda segundo os autores, o custo para o pequeno produtor acaba se igualando aos grandes produtores, o que inviabiliza financeiramente a inserção desta tecnologia.

Em seu estudo, Junges *et al.* (2009) analisaram a viabilidade financeira para implantação de biodigestores em duas granjas de suínos na cidade de Toledo-PR. Nas duas análises foi verificada viabilidade somente na granja que possuía maior produção de suínos, a de 15.000 leitões. Segundo os autores, como a produção em uma das granjas era superior, e consequentemente seu volume de dejetos também, a quantidade de biogás produzida, se comercializada, era suficiente para gerar fluxos de caixas positivos a empresa.

Destarte, a fim de buscar a viabilidade econômica ao projeto, sugere-se então, que sejam inseridos no projeto demais dejetos de outros animais, como de criação de bovinos, bastante comum na região de Villa Ocampo. Aumentando o volume de dejetos, aumenta-se também a produção do biogás, que torna o investimento mais rentável ((DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002; BARTHOLOMEU et al., 2007; ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

De acordo com Junges *et al.* (2009), torna-se necessária a projeção de modelos de biodigestores voltados a pequenas produções, com tecnologia mais acessível e mais barata. Somente deste modo, os pequenos produtores



RELISE

186

terão condições de inserir, como fazem os grandes produtores, o sistema em suas propriedades.

No âmbito da cidade de Villa Ocampo, também se têm como alternativa a busca de subsídios governamentais, uma vez que a província de Santa Fé possui políticas de incentivo à produção de energia limpa. Neste sentido, de acordo com Andrade *et al.* (2002), o papel governamental no incentivo e no aporte financeiro a implantação de tecnologias limpas, como a energia elétrica gerada por meio de biodigestores é fundamental para que o país torne-se mais sustentável.

Neste sentido, dada a preocupação em torno das questões atreladas à sustentabilidade, cabe aos países adequar suas políticas públicas para que estejam em consonância com os preceitos sustentáveis. A sustentabilidade preconiza que, além do equilíbrio econômico e social, os países devem buscar o equilíbrio sustentável, no qual se pensa também na disponibilização de recursos naturais para as gerações futuras (ELKINGTON, 2004; CRUZ e SOUZA, 2007).

Na conjuntura desta pesquisa, verificou-se que os principais benefícios da implantação do sistema de biodigestores na cidade de Villa Ocampo estão atrelados à viabilidade ambiental do projeto, pois os dejetos suínos não seriam mais descartados no meio ambiente, reduzindo assim o impacto nocivo gerado pela atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi verificar a viabilidade financeira da implantação do sistema de biodigestores na cidade de Villa Ocampo, localizada na província de Santa Fé, na Argentina. A realização do projeto se deu dada a preocupação dos agricultores locais com os dejetos gerados na produção de suínos, que é uma das principais atividades produtivas da região.



RELISE

187

Para realização do projeto considerou-se o volume de dejetos gerados pela produção de suínos, por meio do qual foram realizados dois orçamentos, com empresas que realizam a instalação de biodigestores na província. As análises financeiras foram pautadas no levantamento do valor do investimento, bem como a relação de despesas para implementar o projeto. Também foi realizada a análise de custeio por absorção e a elaboração dos fluxos de caixa previstos para o período de 10 anos, que é o período estimado de vida útil do sistema de biodigestores orçado.

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que o projeto não é viável do ponto de vista financeiro, mas que é capaz de sanar o problema ambiental enfrentado pelos agricultores. Neste sentido, sugere-se que os produtores insiram também dejetos de outras produções, como a bovinocultura. Desta forma, consegue-se gerar um volume maior de biogás e tornar a venda ou o uso da energia mais rentável. Outra sugestão é buscar subsídios governamentais para a implementação do projeto, o que reduz os custos de investimento.

No que se refere à contribuição empírica deste estudo, observa-se a proposição de uma alternativa muito eficiente na minimização do impacto ambiental ocasionado por uma atividade de extrema importância na província. Além da verificação e mapeamento das ações necessárias para implantar um sistema de biodigestores em uma região que ainda não utiliza tecnologias deste porte. Como contribuições teóricas, observa-se que pelo fato do estudo não apresentar viabilidade financeira, contrapõe a maior parte das pesquisas existentes na literatura. Apresentando assim, uma série de fatores que podem culminar na inviabilidade do projeto.

Como sugestão para trabalhos futuros, têm-se a possibilidade da realização do estudo em uma região maior ou com a incorporação de um



RELISE

188

volume maior de dejetos. Bem como a busca de alternativas para a destinação dos dejetos em consonância com a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. C. A.; FRANÇA, V. C.; JUNIOR, L. M. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de utilização de biodigestores em uma fazenda no Recreio dos Bandeirantes In: **Congresso Internacional de Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. Anais...** Fortaleza, CE: AGRENER, 2008.

ANDRADE, M. A. N. et al. Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental. **Proceedings of the 4th Encontro de Energia no Meio Rural**, 2002.

BARTHOLOMEU, M. B. et al. Formulação do modelo de otimização da qualidade do biogás em um biodigestor de modelo tubular: um estudo de caso no município de Conchas-SP. **Revista de Economia e Administração**, v. 6, n. 2, 2007.

BASSET-MENS, C.; VAN DER WERF, H. Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 105, n. 1, p. 127-144, 2005.

CARDOSO, B. F.; OYAMADA, G. C.; SILVA, C. M. Produção, tratamento e uso dos dejetos suínos no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 32, p. 127-145, 2015.

COLDEBELLA, A. **Viabilidade do uso de biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais. 2006.** 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2006.

CRUZ, A.; WANDER, A.; SOUSA, A. Viabilidade econômica do uso do biodigestor na suinocultura. In: **XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural-SOBER. Anais.** Londrina. 2007.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos.** Porto Alegre: Embrapa Suínos e Aves, 2002.



RELISE

189

ELKINGTON, John. **Enter the triple bottom line**. The triple bottom line: Does it all add up, v. 11, n. 12, p. 1-16, 2004.

FONSECA, F. S. T.; ARAÚJO A. R. A.; HENDGES, T. L. Análise de viabilidade econômica de biodigestores na atividade suinícola na cidade de Balsas-MA: um estudo de caso. In: **Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. anais...** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2017. Disponível em < <http://www.fao.org/faostat/en/#home>>.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

SONTAG, G. A. et al. Análise de Viabilidade Econômica para Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Marechal Cândido Rondon-PR. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, 2015.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira: essencial**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ITO, M.; GUIMARÃES, D. D.; AMARAL, Gisele Ferreira. Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 44, 2016.

JUNGES, D. M. et al. Análise econômico-financeira da implantação do sistema de biodigestores no Município de Toledo (PR). **Revista de Economia**, v. 35, n. 1, 2009.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, E, Contabilidade de custos, 9 ed., 6 Reimpr, São Paulo: Atlas, 2006, 370p.

NASCIMENTO, R. C.; RODRIGUES, G. S. S. C. Impactos ambientais da suinocultura no município de Uberlândia (MG): possibilidades de sua mitigação por meio do uso de biodigestores. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 43, 2012.



RELISE

190

NOGUEIRA, E. **Análise de investimentos**. In: BATALHA, M. O. (Coord.). *Gestão agroindustrial: GEPAL- Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais*. São Paulo: Atlas, 1997. p.223-288.

RICHARDSON, M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo, 1999.

SARMIENTO. R. F. **Villa Ocampo con mirada de Niño**. Santa Fé, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 2001.

SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. GOVERNO DE SANTA FÉ. 2007.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 2017. Disponível em: <<https://www.usda.gov/>>.

YIN, R. K. Estudo de Caso-: **Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.