



Congresso Internacional de Administração
ADM 2020

Administração Ágil
Inovação e Trabalho Remoto

25 a 27
de outubro

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

PROPRIEDADE RURAL SUSTENTÁVEL: BENEFÍCIOS DO USO DE BIODIGESTORES PARA O MANEJO CORRETO DE DEJETOS DE SUÍNOS

SUSTAINABLE RURAL PROPERTY: BENEFITS OF THE USE OF BIODIGESTORS FOR THE CORRECT MANAGEMENT OF SWINE WASTE

INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO: INOVAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E INCLUSÃO SOCIAL

Simone Soares, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil, simoesoares@gmail.com

Sergio Luis Dias Doliveria, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil, sldd@uol.com.br

Maria Gabriela Strechar, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil, mgabriela225@hotmail.com

Susana Nogocek, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil, snogocek@gmail.com

Resumo

A suinocultura desempenha um importante papel econômico e social no Brasil. O crescimento da atividade no país fez crescer a preocupação com o excedente de dejetos que, por serem produzidos em grandes quantidades, não são absorvidos pelo solo e se tornam fonte de poluição, em especial, gás metano que tem um impacto negativo na atmosfera do planeta. Deste modo, o objetivo deste trabalho é analisar quais os benefícios obtidos pela implementação de biodigestores em uma propriedade rural em comparação a outra propriedade que não utiliza desta prática. A pesquisa se caracteriza como descritiva de abordagem qualitativa e do tipo estudo comparativo de casos. Para tanto, a coleta dos dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas junto as duas propriedades que trabalham com a atividade suinícola. Por meio da análise dos resultados percebe-se que o uso de biodigestores vem sendo considerado uma alternativa de sustentabilidade econômica viável em muitas propriedades rurais, por apresentar ganhos referentes ao saneamento, à produção de fertilizante e energia gerada a partir da produção de biogás que, em algumas situações, pode substituir o uso de combustíveis fósseis. Nessa perspectiva, a utilização de biodigestores torna-se uma alternativa viável, que proporciona meios de racionalidade econômica e torna a atividade de produção de suínos mais próxima da Sustentabilidade.

Palavras-chave: Energia Renovável; Produtor Rural; Sustentabilidade;

Abstract

Pig farming plays an important economic and social role in Brazil. The growth of activity in the country has raised concern about the surplus of waste that, because they are produced in large quantities, are not absorbed by the soil and become a source of pollution. Thus, the objective of this work is to analyze the benefits obtained by the implementation of biodigesters in a rural property in comparison to another property that does not use this practice. The research is characterized as descriptive with a qualitative approach and a comparative case study type. For that, the data collection took place through semi-structured interviews with the two properties that work with the swine activity. Through the analysis of the results, it can be seen that the use of biodigesters has been considered a viable economic sustainability alternative in many rural properties, as it presents gains related to sanitation, the production of fertilizer and energy generated from the production of biogas that, in some situations, it may replace the use of fossil fuels. In this perspective,

the use of biodigesters becomes a viable alternative, which provides means of economic rationality and makes the pig production activity closer to Sustainability.

Keywords: *Renewable Energy; Rural producer; Sustainability;*

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura desempenha um importante papel econômico e social no Brasil, ocupando a quarta posição no ranking de produção de carne suína no mundo, com 3,88% da produção global (Evangelista & Pereira, 2020). Segundo Evangelista & Pereira (2020), o país produz 649.382,28 mil toneladas e 16% tem destino internacional, sendo a região sul a maior produtora e exportadora, responsável por 66% da produção nacional. A região tem como maior destaque o Estado de Santa Catarina, em seguida o Estado do Paraná, com 21,1% do total de abates no Brasil (Evangelista & Pereira, 2020).

Roppa (2002), afirma que as atividades relacionadas a suinocultura ocupam lugar de destaque na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando-a como uma atividade de importância no âmbito econômico e social. Desse modo, é de suma importância que desde o início da criação dos animais, o manejo seja realizado de forma eficiente e correta (Ito et al., 2016).

A atividade da suinocultura vem apresentando significativo crescimento o que traz consigo uma grande preocupação quanto a degradação ambiental e conseqüentemente prejuízos a qualidade de vida das pessoas. Com o aumento da produção de suínos, cresce a geração de dejetos, em relação a este fato, a atividade da suinocultura devido aos excrementos gerados, associado ao aumento dos animais é considerada pelos órgãos ambientais, uma atividade potencialmente causadora de degradação ambiental (Evangelista & Pereira, 2020).

Entretanto, existem algumas possibilidades tecnológicas voltadas ao manejo adequado desses dejetos que visam contornar a situação e diminuir os problemas causados ao meio ambiente. Cardoso et al., (2015) cita a adubação, a compostagem, o biogás, como alternativas produzidas por meio dos dejetos, sendo utilizadas a favor do meio ambiente e fonte de renda. São alternativas voltadas à sustentabilidade que podem ser utilizadas em benefício da própria propriedade, atuante no processo de criação dos animais (Cardoso et al., 2015).

Evangelista & Pereira (2020) ressalta o surgimento da possibilidade do uso de uma tecnologia para o controle da poluição - o uso dos biodigestores nas propriedades rurais – equipamento, no qual, há fermentação da matéria orgânica (biomassa) ocorre de modo controlado, proporcionando a redução do impacto ambiental e concomitantemente, a geração de combustível gasoso de baixo poder calorífico. O processo de decomposição da matéria orgânica resulta na produção de biogás (inflamável) e restos digeridos sem odor (biofertilizante).

O tratamento de dejetos suínos por digestão anaeróbica (biodigestor), segundo Sanches (2018), possui muitas vantagens, como: capacidade de estabilizar grandes volumes de dejetos orgânicos diluídos a um baixo custo, produção de baixa biomassa e menor volume de dejetos com menor custo, distribuição de organismos patogênicos e parasitas, além do metano que pode ser usado como fonte de energia.

Desta forma, a viabilidade ambiental da atividade, aliada aos ganhos econômicos oriundos da utilização do biogás como matriz energética na propriedade e a redução na aquisição de insumos químicos para as atividades agrícolas, em decorrência da utilização do biofertilizante, são apontadas como os principais benefícios dessa tecnologia (Cardoso et al., 2015).

O presente estudo teve a finalidade de demonstrar aos pecuaristas os benefícios obtidos ao fazer o manejo correto de dejetos suínos, por meio, do uso tecnológico de biodigestores, produzindo de forma eficiente e sustentável, para obter maior rentabilidade com consciência e responsabilidade, preservando o meio ambiente e contribuindo para o bem-estar do contexto social.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Propriedades Rurais

O setor rural no Brasil é uma área de crescimento em potencial e o aumento da produção vem dos ganhos de produtividade, criando oportunidades para agricultores familiares (Evangelista & Pereira, 2020).

De acordo com Bittencourt & Bianchini (2015) agricultor familiar é aquele que tem na agricultura sua principal fonte de renda (+ 80%) e que a base da força de trabalho utilizada no estabelecimento, seja desenvolvida por membros da família. Abramovay et al., (1998) concordam que o patrimônio de uma unidade de agricultura familiar possui um conteúdo social duplo pelo fato da produção ser a base material do negócio e que esse negócio é responsável pela manutenção e organização da vida familiar.

Gerhardt (2012) vai além ao afirmar que o setor rural tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento do país, por meio de aspectos como geração de renda e emprego, desenvolvimento agrícola, alto grau de mecanização, rentabilidade e melhoria nos resultados. Bittencourt & Bianchini (2015) alertam que a maior parte das atividades rurais se desenvolvem, geralmente, de forma irregular durante o exercício de sua função. Abramovay et al., (1998), observou que o pequeno produtor não responde a critérios simples de otimização e as decisões são baseadas, na maioria dos casos, no uso do bom senso e no conhecimento empírico. De modo que a tomada de decisão do pequeno produtor é baseada em uma racionalidade própria que não se determina em função da lucratividade simplesmente, mas em decorrência da satisfação social ou mesmo da subsistência da família (Gerhardt, 2012).

Nesse contexto, os agricultores do município de Prudentópolis veem na suinocultura uma das principais alternativas para aumento de renda, além de crescimento e desenvolvimento das suas propriedades. Destaca-se que Prudentópolis ocupa o 34º lugar no ranking de produção suinícola do Paraná e o 175º lugar em relação a produção brasileira, tendo em média 44.626 cabeças ao ano (IBGE, 2018).

2.2 Desenvolvimento Tecnológico em Propriedades Rurais

O setor agropecuário vem ao longo dos anos passando por diversas mudanças, os avanços tecnológicos e as inovações da ciência impulsionaram o aumento da produtividade no campo para atender à crescente demanda populacional (EMBRAPA, 2006).

O desenvolvimento rural encontra nas estratégias de agricultura diversificada, pecuária e agroindústrias. Nessa combinação de estratégias prevalece a sustentabilidade econômica, social e institucional - cooperativas, associações, cooperação organizada (Gehlen, 2001). A agricultura e a pecuária disputam a demanda dos agricultores no que se refere as pesquisas e as tecnologias que darão impulso nas transformações da propriedade. Já a agroindústria se dá principalmente, por meio, das mobilizações sociais que desenvolvem práticas coletivas de planejamento como processo assumido pelas comunidades locais (Gehlen, 2001).

Ressalta-se que o avanço das tecnologias voltadas para produção animal busca obtenção de resultados econômicos além de proporcionar um expressivo aumento da competitividade de mercado (da Silva et al., 2016). Coloni (2014) concorda e acrescenta que um dos objetivos a serem atingidos, corresponde ao aumento da produtividade, redução dos custos de produção e implementação de novas tecnologias no campo.

Um modelo que surgiu neste momento é a agricultura de precisão, ou seja, as máquinas são controladas por um GPS trazendo mais eficácia e menos perdas por um trabalho mais eficiente no

campo (Gil et al., 2019). O autor citado anteriormente diz que as tecnologias aplicadas ao meio rural tornam a propriedade mais sustentável. Dito isso, nota-se uma tendência em relação a demanda por alimentos orgânicos que exigem diferentes formas de produzir, como por exemplo os utilizados nos modelos sustentáveis de produção que garantem alimentos mais seguros (EMBRAPA, 2017).

Diante disso, há uma discussão a respeito da sustentabilidade na suinocultura como tecnologia favorável para o setor. Algumas formas são relacionadas à sanidade, o bem-estar animal, investimento em mão de obra, biossegurança e uso racional de medicamentos e antimicrobianos. Outras formas estão relacionadas à segurança sanitária, investimentos em ambiência e preservação do meio ambiente (EMBRAPA, 2017).

O aprimoramento tecnológico no setor agrícola brasileiro é dependente de incentivos e financiamentos, disponibilizados por parte das empresas que dispõem de tecnologias avançadas. O governo tem papel fundamental, apoiando financeiramente subsídios e linhas de crédito, adotando uma boa política tecnológica para o desenvolvimento do setor agrícola (da Silva et al., 2016).

A respeito da evolução tecnológica da produção agropecuária brasileira, a atividade suinícola tem assumido um papel importante, considerando as exigências dos mercados nacional e internacional por produção sustentável (Coloni, 2014). No entanto, para que o suinocultor possa manter-se no mercado, considerado bastante competitivo, é essencial que se estabeleça um constante trabalho de modernização, qualidade, adaptações à demanda e atendimento às normas ambientais que regem a produção (da Silva et al., 2016).

Com o auxílio dessas tecnologias, em especial o biodigestor, o produtor rural terá um progresso em suas atividades agropecuárias, impulsionando a qualidade de vida, agregando valor bem como cultivado e protegendo os recursos naturais, essenciais para a manutenção da vida na terra.

2.3 Biodigestores no Setor Rural Agropecuário

No atual contexto que envolve a produção agropecuária e as questões ambientais, a suinocultura, no Brasil, fez crescer a preocupação com o excedente de dejetos que, por serem produzidos em grandes quantidades, não são absorvidos pelo solo e se tornam fonte de poluição de rios e solos (Ricardo et al., 2018).

O tratamento dos dejetos é um dos principais fatores impostos pelas normas da legislação ambiental brasileira que, se não adequadamente manejados, comprometem todo o setor produtivo e, em contrapartida, influenciam na comercialização da carne (Fernandes Filho, 2018). Desta forma, a tecnologia de biodigestão anaeróbica vem sendo considerada uma alternativa de sustentabilidade econômica viável em muitas propriedades rurais, por apresentar ganhos referentes ao saneamento, à produção de fertilizante e energia gerada a partir da produção de biogás que, em algumas situações a captação de gás que amplia o efeito estufa no meio ambiente, pode substituir o uso de combustíveis fósseis (Cirino, 2017).

O biodigestor rural aproveita os dejetos dos suínos da propriedade para a produção de gás e fertilizante, reduzindo custos nas propriedades, em que o biofertilizante é usado para o uso na irrigação de cultivos anuais e perenes (Fernandes Filho, 2018). Uma das vantagens do uso de biofertilizante é o baixo custo, pois destaca-se que eles não geram acidez e nem degradação do solo, coisas bem comuns com uso de fertilizantes de origem química (Cirino, 2017).

Costa et al., (2020) explica que a biodigestão anaeróbia é quando a matéria passa pelo processo de decomposição de orgânicos que são submetidos a um ambiente de anaerobiose, ou seja, onde se tem ausência de oxigênio, tendo como resultado deste processo o composto de metano e dióxido de carbono, também chamado de biogás e a presença de um resíduo líquido que possui grande quantidade de minerais, podendo ser usado como biofertilizantes.

Para se garantir uma produção de biogás com qualidades o biodigestor deve atender à alguns pré-requisitos, como exemplo a boa vedação evitando assim a entrada de oxigênio, para que assim se tenha a produção das arqueias metanogênicas, que são responsáveis pela fermentação dos dejetos, o PH não pode ser superior a 7, a temperatura não pode ultrapassar os 35°C, ficando em torno de 25°C e 35°C. (Costa et al., 2020).

(Cirino, 2017) lembra que o biodigestor é uma forma de promover o ganho ambiental e financeiro, entretanto é importante ressaltar que o ganho ambiental na maioria dos casos tende a ser maior que o ganho financeiro. Como por exemplo a implementação de biodigestores nas regiões de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apresentam o modelo de um biodigestor que promove a tecnologia social, como alternativa de baixo custo e que é construído com materiais que são disponíveis e de simples manutenção (Mattos & Farias, 2011). Com o objetivo de atender as necessidades de pequenas propriedades rurais, principalmente na produção de biogás para cozinhar, como uma forma de substituir ao fogão a lenha, comentam Mattos & Farias (2011).

São variados os tipos de biodigestores, mas em um contexto mais geral, todos são compostos por um tanque para que possa acontecer a digestão da biomassa e o gasômetro que serve para armazenar o biogás (Costa et al., (2020). Ademais a composição do biogás procede da seguinte forma, cerca de 30 a 40% é gás carbônico, 60 a 80% é metano (Ricardo et al., 2018).

A tecnologia da biodigestão permite o aproveitamento integral do esterco animal (ABRELPE, 2017). Com um manejo e uma instalação adequada é possível integrar ao processo produtivo da criação do animal, proporcionando vários benefícios, entre eles podemos citar: saúde animal; produção de biogás e adubo orgânico. Nos Estados Unidos, os americanos, estão adotando várias políticas de incentivo na produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, entre elas, a instalação de biodigestores (ABRELPE, 2017).

Nessa perspectiva, o uso dos biodigestores pode ser uma alternativa capaz de proporcionar meios de adicionalidade econômica e sustentável para essa atividade, transformando esses resíduos em energia ecológica e o biofertilizante usado como adubo orgânico para produção agrícola (milho, soja, bem como pastagem), além de evitar a poluição de gases de alto impacto na atmosfera. A utilização desses recursos renováveis diminui a exploração e utilização dos recursos fósseis.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo uma vez que buscou observar os benefícios da implementação de biodigestores em propriedades rurais pautando-se na descrição do fenômeno, no estabelecimento de relações entre variáveis e na compreensão da mensagem repassada (Gil, 2010).

A operacionalização ocorreu, por meio, da realização de um estudo de casos o qual focaliza a coleta, análise e interpretação dos resultados a partir de locais específicos (Yin, 2015). Neste caso, o estudo foi realizado com a finalidade de encontrar elementos que abordam a criação de suínos em duas propriedades que dispõe de técnicas distintas de manejo, bem como a comparação do desempenho das duas com relação aos três pilares da sustentabilidade. (Yin, 2015).

Os atores sociais que fizeram parte da pesquisa são duas propriedades suinícolas do município de Prudentópolis, os quais foram escolhidos de acordo com a acessibilidade. Justifica-se esta escolha pautado nos estudos de Prodanov & Freitas (2013) onde pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam, de alguma forma, representar o universo.

Como procedimentos de coleta de dados adotou-se técnicas de entrevista semiestruturadas e análise de conteúdo (Marconi & Lakatos, 2012) Foram realizadas duas entrevistas, a primeira com o gestor da propriedade 01 o qual não dispõe recursos para implementar o biodigestor e conta com

2.200 animais. Já o gestor da propriedade 02 utiliza o biodigestor e seu plantel conta com 2.400 suínos.

Para análise dos dados, empregou-se a análise de conteúdo qualitativa que consiste em um conjunto de técnicas de análise com o objetivo de descrever o conteúdo das mensagens, compreendendo o sentido das comunicações, seu conteúdo e seus significados explícitos ou ocultos (Bardin, 2011). Foram extraídas das entrevistas e observações apenas informações referentes ao problema de pesquisa. Para a análise foram utilizadas categorias de grade fechada a qual inicia-se com categorias pré-definidas através da fundamentação teórica, porém que podem ser remodeladas posteriormente a análise (Vergara, 2010).

As categorias formuladas e identificadas foram: propriedades que utilizam o biodigestor comparada aquelas que não fazem uso do biodigestor, com o intuito de observar os benefícios gerados para o desenvolvimento da propriedade considerando os pilares que compõe o conceito de sustentabilidade: econômico, ambiental e social.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para atingir os objetivos da pesquisa, foram coletadas informações em duas propriedades rurais. Sendo que a propriedade 01, não possui o biodigestor, será denominada “E. A” e a propriedade 02, que possui o biodigestor para o manejo dos dejetos, se chamará “E. B”. Nesta seção é realizada uma breve descrição das características dos proprietários e quais suas percepções no que se refere à utilização do biodigestor.

É possível observar, diante o cenário pesquisado, que os gestores das propriedades suinicultoras consideram a utilização do biodigestor uma alternativa eficiente pois promove ganhos, tanto ambiental quanto financeiro. Isso, corrobora com os estudos de Fernandes Filho et al., (2018) quando denotam a importância da implantação de biodigestores para incremento da propriedade, melhoria da renda familiar e principalmente cuidados com o meio ambiente.

É importante desenvolver práticas que sejam boas para o meio ambiente porque não pode jogar nada ao ar livre como exemplo o porco que morre, o esterco tem que saber jogar se não gera multa, as fossas também não podem derramar tem que ser tudo certo só depois de 100 dias que o esterco fica curtido que pode jogar antes não pode porque ele é muito forte tem que ter todo esse cuidado (“E. A”).

Já o entrevistado “E. B” considera que:

A melhor coisa que foi feito foi o biodigestor na propriedade no caso de suínos porque os dejetos se você não tiver preparado ele se torna um incomodo né, além de ser um problema ambiental ele se torna um problema de descartar ele. (“E. B”).

Gehlen (2001) revela que os dejetos das propriedades que não possuem biodigestores geralmente são descartados em lavouras, pastos, etc. Isso, acaba prejudicando o meio ambiente, pois são produzidas grandes quantidades de gases, em especial o gás metano, que não são absorvidos pelo solo, se tornando fonte de poluição de rios e solos (Cardoso et al., 2015).

Quando o manejo é realizado, por meio, do uso de biodigestores, os dejetos não são tão prejudiciais ao meio ambiente, visto que com o tempo que permanecem dentro do biodigestor, perdem a quantidade de substâncias que prejudicam o solo (ABRELPE, 2017).

“Os dejetos não reduziu, ele facilitou a distribuição e ficou só uma parcela pequena pra jogar com o trator, o restante ficou mais liquido mais próprio, menos problema pra jogar na lavoura”. “Eles são descartados na lavoura, nas áreas de lavoura próximos e mais longe da propriedade, pontuou o respondente “E. B”.”

Por outro lado, as propriedades que não possuem os biodigestores para realizar o manejo, buscam soluções alternativas para se adaptar em busca de uma produção voltada às exigências sustentáveis e recursos que permitam maior rentabilidade para o setor, neste caso, é a compostagem, mais voltada aos suínos.

Uma compostagem é você fazer uma casinha com 3 repartições e daí você corta o porco e põe dentro e cobre com serragem e molha ele e daí com 3 meses ele já se decompõem (“E. A”).

A tecnologia de biodigestão anaeróbica vem sendo considerada uma alternativa de sustentabilidade econômica viável em muitas propriedades rurais, por apresentar ganhos referentes ao saneamento, à produção de fertilizante e energia gerada a partir da produção de biogás que pode ser utilizada como benefício para a propriedade (Cirino, 2017). O que pode ser evidenciado a partir da explicação do entrevistado.

O esterco que sobra ele é utilizado como adubação seja de pasto seja de agricultura você economiza adubação isso é mais importante né. Você tem energia que você tem quando a rede pifa né, quando a energia é cortada você se supre com ela pro dia todo, é energia do biodigestor, menos do secador, só desliga de noite porque não utiliza muito que é mais desgaste porque não tá sendo jogado na rede né (“E. B”).

No que diz respeito ao funcionamento do processo do biodigestor, a decomposição desses resíduos pela biodigestão anaeróbica pode virar um precioso adubo orgânico, chamado de biofertilizante, considerado excelente para a fertilização do solo (Costa et al., 2020).

Os dejetos são...vão todos canalizado pra um decantador, desse decantador cai pro biodigestor que tem um volume mais ou menos pra 30 dias que é o processo, daí ele vai entrando um e saindo outro que vai saindo os dejetos e o gás também, daí o gás é canalizado, o esterco é jogado pra lavoura e pasto e a energia é usado uma parte do gás quando precisa pra secar feijão ou pra toca um gerador de energia (E. B).

Os biodigestores são geradores de energia renovável ao utilizar o biogás como energia se tem um corte de gastos, em valores que são destinados em benefício da atividade. A produção de biogás, a partir de resíduos animais pode proporcionar autonomia energética de propriedades rurais, servindo como forma de agregação de valor à sua produção; por exemplo, alimentação de sistemas de bombeamento para irrigação de pastagens, lavouras entre outros benefícios (Evangelista et al., 2020). O entrevistado “E. B”, afirma que utiliza o biodigestor somente para secagem de grãos e feijão, entretanto poderia utilizar melhor o biogás produzido e assim obter uma maior autonomia para a propriedade.

O uso dos biodigestores nas propriedades rurais ocorre de modo controlado proporcionando a redução do impacto ambiental e ao mesmo tempo a geração de combustível gasoso de baixo poder calorífico (Ito, 2016). O processo de decomposição da matéria orgânica resulta na produção de biogás e biofertilizantes. O biogás pode proporcionar independência do uso de energias externas e trazer benefícios na propriedade, diminuindo os custos ao utilizar a energia renovável (Ricardo et al., 2018). Os biofertilizantes podem ser utilizados na propriedade como adubos para as pastagens e lavouras, diminuindo os gastos de produção (Ito, 2016).

4.1 Benefícios Econômicos, Sociais e Ambientais Gerados pelo Uso de Biodigestores

O uso de biodigestores para tratamentos de dejetos de suínos é uma das formas, no qual, podem ser utilizados em que se observa uma grande melhora nas condições do meio ambiente e pode ser uma fonte de renda para os produtores (Costa et al., 2020).

Desta forma, os benefícios gerados pela instalação deste tipo de processo, não se concentra apenas e adquirir lucro, mas sim principalmente a redução de gastos. Dentre os benefícios econômicos percebe-se que há ênfase na energia, como nos relatos a seguir:

Os biodigestores são bons porque se ter um na propriedade você economiza energia, diminui o custo, estamos com vontade implantar aqui na propriedade, ele é viável se eu tivesse aqui eu estava economizando energia e ainda entregando energia pra Copel o que não seria usado, porque se ganha o retorno (“E. A”).

Não aumentou a renda, ele deixou de gastar a energia e facilito a distribuição (E. B).

Em relação a viabilidade de implantação dos biodigestores, destaca-se que as duas propriedades ressaltam que é viável, pois diminui os custos relacionados a adubação e produção de energia para o uso da propriedade. Visto que, a energia gerada no biodigestor pode ser disponibilizada na rede de energia comum, ou seja, a Copel - fornecedora de energia elétrica - utiliza essa energia e em compensação o produtor tem um crédito com a empresa.

É viável sim porque não precisa comprar adubo nem ureia tudo vem do dejetos dos porco diminui os custos (“E. A”).

Ele se paga bem fácil, é super viável. Porque se você contar a energia que você paga, ele se paga em pouco tempo, o biodigestor. Aqui há 12 anos eu gastava mil e pouco de energia eu continuo pagando mil e quinhentos e todo dia no topo a Copel e tudo com as alta que teve, ele se paga bem fácil. Hoje um projeto até, de Castro, ele tem mais porco que eu, até falei com ele ontem, custa 550 mil pra ele fazer um biodigestor e jogar tudo na rede que eu não jogo mas ele teria energia pra economizar 17 mil reais por mês, ele não gasta isso, ele vai ter que ficar de credito, entendeu? Então 17 mil vezes 12 da 200 mil, ele se paga em 3 ano, 2 ano e meio, ele é viável, além do esterco e além do ambiental, é super viável (“E. B”).

Dentre os fatores que podem elevar o índice de produtividade dentro das propriedades rurais, é a implementação da matriz energética se tornando independente de energias que não são tão limpas, e lucrativas para as propriedades (Fernandes Filho et al., 2018). Nessa perspectiva, o uso dos biodigestores pode ser uma alternativa capaz de proporcionar meios adicionais de economia e sustentabilidade para essa atividade, pois o retorno do investimento se dá em pouco tempo.

Na época eu gastei uns 120 mil aqui no meu, não ficou ainda completo porque eu não jogo na rede a energia, eu perco muita energia, mas ele se paga no meu caso acho que uns 4 anos, se pagou (E. B).

Por outro lado, a propriedade que não dispõe da prática de manejo do biodigestor, pretende buscar alternativas para implantar na sua atividade. Existem muitas opções de linhas de financiamento para projetos de reaproveitamento de biogás, tanto de energia, quanto aproveitamento de resíduos para biofertilizantes. O BNDES, por exemplo, possui programas como o ABC (agricultura de baixo carbono e o Inovagro, tendo financiamento de até 100% para agricultores rurais com taxas de juros de 8% ao ano e com prazo de 10 anos para efetuar o pagamento (Atla Consultoria, 2020).

Estamos pensando em fazer um financiamento para implantar porque o custo é alto, mas queremos fazer e começar a usar aqui na propriedade (“E. A”).

Os benefícios sociais presentes no uso de biodigestores para o manejo correto de dejetos suínos são inúmeros, visto que, estão associados a busca pela diminuição do índice de poluição também agrega valor, e isto é decorrente da integração da atividade desenvolvida na propriedade, com o foco na diminuição de resíduos e ainda a preservação do meio ambiente que dizem respeito ao solo, águas e ar, contribuindo para o bem-estar do contexto social e da comunidade (Ito, 2016).

O esterco beneficia sim por causa do esterco que as pessoas aqui levam para jogar nas lavouras como biofertilizante e adubo (E. A).

A comunidade sim porque ela não precisa ficar tendo aquele odor mais forte de suíno porque o cheiro já é menor né quando você tem o biodigestor ajuda nesse lado ambiental né (E. B).

No que diz respeito a sua utilização uma de suas vantagens é a redução do mau cheiro ao gerar os gases, valorizando ainda o uso do biofertilizante em áreas de lavouras e pastagens, por meio de um sistema que tem como objetivo a redução da poluição causada (Ricardo et al., 2018).

Deste modo, percebe-se que a teoria está conexas com a prática, podendo ser observado nos relatos dos entrevistados. A busca pela diminuição do índice de poluição também agrega valor, e isto é decorrente da integração da atividade desenvolvida na propriedade, com o foco na diminuição de resíduos e ainda a preservação do meio ambiente que dizem respeito ao solo, água e ar.

4.2 Comparação entre Propriedades

Considerando a suinocultura como uma das principais alternativas que vem sendo adotada para diversificar, a produção de tabaco no município de Prudentópolis, a produção de suínos é de suma importância para obtenção de renda, além de crescimento e desenvolvimento das propriedades para agricultores familiares do município (IBGE, 2018). Ademais, é considerada uma atividade que propicia melhores condições de trabalho, conforme aponta o entrevistado.

A vantagem é muito boa por causa que não precisa trabalhar na lavoura né e trabalhar só com os suínos na sombra (“E. A”).

Atualmente o auge do desenvolvimento rural se encontra nas estratégias de agricultura diversificada, pecuária e agroindústrias. Nessa combinação de estratégias prevalece a sustentabilidade econômica, social e ambiental. A agricultura e a pecuária disputam a demanda dos agricultores no que se refere as pesquisas e as tecnologias que darão impulso nas transformações da propriedade (Gehlen, 2001). Neste sentido, percebeu-se que em ambas as propriedades há tecnologias presentes para realizar o manejo, mas no “E. B” prevalece a sustentabilidade e a otimização da atividade.

A tecnologia está presente sim na granja é automático a comida vai em todas as baias quando aperta um botão, e tem a máquina de jogar esterco, também tem as bombas pra lavar as granjas também (“E. A”).

Se você fosse distribuir o esterco, você quase precisava deixa disponível um trator e uma pessoa quase direto distribuindo isso e não tem local pra jogar, com o biodigestor ele facilitou porque você joga com bomba de irrigação e você se desfaz mais fácil do...com o adubo do esterco né você beneficia o esterco dá pra se dizer (“E. B”).

No caso dos pequenos produtores rurais, nas quais as propriedades são mais diversificadas e produzem para abastecer o mercado interno, a tecnologia não é um fator determinante do bom desempenho do negócio. Como a terra é um fator de produção escasso no caso das pequenas propriedades, a tecnologia representa vantagens pela possibilidade de utilização mais intensiva da mesma. Neste caso, podemos citar o manejo realizado pelo “E. A”.

A seguir, é apresentada uma síntese comparativa entre as duas propriedades. Os dados são referentes ao tamanho das propriedades rurais e suas principais características (Ver quadro 01).

	ENTREVISTADO A (NÃO POSSUI BIODIGESTOR)	ENTREVISTADO B (POSSUI BIODIGESTOR)
Extensão territorial	5 alqueires	260 alqueires (entre própria e alugada)
Início da atividade	Há 27 anos	Há 29 anos
Membros da família que trabalham na atividade	5 pessoas	Nenhum
Empregados terceirizados	Nenhum	5 pessoas
Utilização de biodigestor	Não	Sim
Quantidade de suínos	2.200	2.400

Quadro 1: Características das propriedades

No quadro 02, constam as demais informações obtidas nas duas propriedades como o destino dos dejetos, descarte, vantagens de exercer a atividade suinícola, importância em ser sustentável e o benefício do uso de biodigestores. Este compilado busca demonstrar um resumo dos dados que foram coletados diante dos entrevistados.

INDICADOR	ENTREVISTADO A (NÃO POSSUI BIODIGESTOR)	ENTREVISTADO B (POSSUI BIODIGESTOR)
Vantagens de exercer a suinocultura	A vantagem é muito boa por causa que não precisa trabalhar na lavoura né e trabalhar só com os suínos na sombra.	Eu acho que a melhor coisa que foi feito foi o biodigestor na propriedade no caso de suínos porque os dejetos se você não tiver preparado ele se torna um incomodo né além de ser um problema ambiental ele se torna um problema de descartar ele.
Características dos lotes/ Vantagem do manejo para a propriedade	Depende as vezes eles levam com 100 dias o último lote entreguei com 106 dias e deu 128 kg de média passou um pouco na verdade de média.	Se você fosse distribuir o esterco você quase precisava deixar disponível um trator e uma pessoa quase direto distribuindo isso e não tem local pra jogar, com o biodigestor ele facilitou porque você joga com bomba de irrigação e você se desfaz mais fácil do...com o adubo do esterco né você beneficia o esterco dá pra se dizer.
Destino dos dejetos	Os dejetos vão para o pasto pra lavouras e um pouco os vizinhos levam que precisam também.	São descartados na lavoura, nas áreas de lavoura próximos e mais longe da propriedade.
Compostagem/ Descarte dos dejetos sólidos	Uma compostagem é você fazer uma casinha com 3 repartições e daí você corta o porco e ponha dentro e cobre com serragem e molha ele e daí com 3 meses ele já se decompõem.	Ficou só uma parcela pequena pra jogar com o trator, o restante ficou mais líquido mais próprio, menos problema pra jogar na lavoura.
Importância de desenvolver práticas sustentáveis	É importante desenvolver práticas que sejam boas para o meio ambiente porque não pode jogar nada ao ar livre como exemplo o porco que morre o esterco tem que saber jogar se não gera muita as fossas também não podem derramar tem que ser tudo certo só depois de 100 dias que o esterco fica curtido que pode jogar antes não pode porque ele é muito forte tem que ter todo esse cuidado.	O esterco que sobra ele é utilizado como adubação seja de pasto seja de agricultura você economiza adubação isso é mais importante né.
Benefícios do uso de biodigestores	Os biodigestores são bons porque se ter um na propriedade você economiza energia diminui o custo, estamos com vontade implantar aqui na propriedade, ele é viável se eu tivesse aqui eu estava economizando energia e ainda entregando energia pra copel o que não seria usado porque se ganha o retorno.	Você tem energia que você tem quando a rede pifa né quando a energia é cortada você se supre com ela pro dia todo é energia do biodigestor menos do secador só desliga de noite porque não utiliza muito que é mais desgaste porque não tá sendo jogado na rede né.

Quadro 2: Síntese de informações das propriedades

Considerando os dados coletados na propriedade “A” e na propriedade “B”, percebe-se que tem pouca diferença em torno de 10%, o que diferencia uma propriedade da outra é sua extensão e sua mão de obra. Importante dizer que além da suinocultura a propriedade “B”, trabalha com a produção de soja, utilizando o biogás gerado no biodigestor para fazer a secagem dos grãos. Já a propriedade “A”, além da suinocultura, trabalha com a produção leiteira. Deste modo, mesmo sendo

pequena propriedade, com a implantação do biodigestor, ela tem como alternativa utilizar a energia para o manejo e os biofertilizantes para fazer a adubação das pastagens. Sendo assim, a implantação do biodigestor nesta propriedade se viabilizará.

Como se trata de uma região onde predomina a agricultura familiar, a implantação de biodigestores tem potencial para facilitar a vida de quem vive no campo e retira dele o seu sustento, já que tem a matéria-prima necessária para gerar energia e fertirrigação. O esterco suíno e outros dejetos das criações de animais são os combustíveis para fazer o biodigestor produzir gás metano, a ser convertido em energia, além de biofertilizante para as lavouras agroecológicas (Roppa, 2002).

Neste sentido, percebe-se que a implantação do biodigestor para realizar o manejo adequado dos dejetos suínos trazem muitos benefícios, tanto para médias como para pequenas propriedades. O que pode diferenciar uma da outra, é o tempo de retorno do investimento, mas são viáveis e proporcionam acréscimos em relação a produção de energia, biofertilizante e a diminuição da emissão de gases de efeito estufa tornam a atividade mais sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou analisar como o uso de biodigestores podem ser benéficos para uma propriedade, comparada a outra que não possui esse tipo de manejo. Para isso, foi realizada uma pesquisa de campo em 2 propriedades rurais no município de Prudentópolis/Pr, onde apenas uma delas fazia uso de biodigestor.

Os resultados denotam que existe uma diferença considerável entre as propriedades, principalmente no que diz respeito a sua extensão. Porém, quando se trata das características da atividade suinícola, bem como, seu respectivo plantel, ambas possuem semelhanças, visto que, trabalham com integradoras e além da suinocultura desenvolvem outras atividades dentro das suas terras.

Considerando a propriedade detentora do biodigestor, observou-se que o biogás produzido é utilizado para realizar a secagem de grãos e cereais advindos da sua própria produção. Já os biofertilizantes, são canalizados e distribuídos, por meio, de irrigação para as pastagens e lavouras mais próximas da propriedade. Dificuldades ou resistência para disponibilizar a energia gerada na rede elétrica foram notadas, e isto pode estar relacionado principalmente ao desconhecimento do sistema e excesso de burocracia. Nesse contexto, um maior nível de informações relacionadas poderia tornar possível a disponibilização do excedente de energia na rede elétrica, melhorando a rentabilidade.

A propriedade que realiza o manejo dos dejetos sem o uso do biodigestor busca alternativas para contornar o acúmulo dos mesmos, como por exemplo, distribuir os estercos em lavouras e pastagens vizinhas, todavia a mesma demonstra interesse em implantar o biodigestor nas suas atividades. Ressalta-se que além do manejo suinícola o biogás poderá ser utilizado na prática leiteira, como biofertilizantes para fazer a adubação das pastagens, gerar energia e o excedente ser direcionado a rede elétrica.

De um modo geral, é possível concluir que o uso de biodigestores pode ser uma alternativa socio ambiental eficaz, pois é benéfico no requisito de preservação do meio ambiente e na diminuição de custos. A utilização e o manejo adequado possibilitam aos gestores aumento da lucratividade, por meio da geração de energia renovável. No que concerne os benefícios sociais também se destacam, pois, o descarte correto faz com que a degradação do solo seja amenizada. A diminuição do odor referente ao metano, também proporciona um bem-estar as famílias que residem próximas as granjas. Além disso, o uso de biofertilizante garante maior concentração de matéria orgânica que contribui para o crescimento das pastagens e das diferentes culturas, favorecendo de forma que não seja necessário a utilização de adubos químicos.

No vértice ambiental, principalmente no que diz respeito ao odor (metano), característica típica dos dejetos. A captura desses gases diminui o efeito estufa na atmosfera, por meio, da utilização do biodigestor, gerando um retorno com energia renovável. Assim há uma cooperação direta na preservação do meio ambiente, proporcionando melhorias para a comunidade do em torno, que deixa de ter que conviver com os odores fortes dos dejetos.

Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de outras pesquisas aplicadas de cunho exploratório, com foco no levantamento de dados referente ao manejo e outras formas de se adequar às normas, que poderão levar a melhores práticas, por exemplo, de sustentabilidade. Devem ser consideradas outras características como genética, clima, ambiente, extensão territorial e quantidade de dejetos gerados.

A presente pesquisa não esgota o tema e aponta que são necessários uma maior quantidade de investigações e pesquisas sobre os benefícios e problemas sobre essa alternativa para o setor da suinocultura. Além disso, considera-se importante a busca por propriedades com tamanhos de plantéis consideráveis para que possam conhecer sobre os biodigestores, para que através dos exemplos possam implementar em suas propriedades.

REFERÊNCIAS

Abramovay, R., SILVESTRO, M. L., Cortina, N., BALDISSERA, I. T., FERRARI, D. L., & TESTA, V. M. (1998). *Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios*. Brasília: Edições Unesco.

ABRELPE (2017). Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

ATLA. C. (2020). Produção de biogás. Principais linhas de financiamento. Disponível em: <https://atlaconsultoria.com/producao-de-biogas-principais-linhas-de-financiamento-para-projetos/> . Acesso em 25 de março de 2021.

Bardin, L. (2011). *Análisis de contenido* (Vol. 89). Ediciones Akal.

BITTENCOURT, G. A., & BIANCHINI, V. (2015). *Agricultura familiar na região sul do Brasil*. Consultoria UTF/036-FAO/INCRA.

Cardoso, B. F., Oyamada, G. C., & da Silva, C. M. (2015). Produção, tratamento e uso dos dejetos suínos no Brasil. *Desenvolvimento em Questão*, 13(32), 127-145. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75241745007>

Cirino, J. F., Ferreira, M. A. M., & de Faria, L. V. P. (2017). Financial and economic analysis under risk conditions for investment projects on biodigester for generation of electric energy from pig farming: a case study for a farm in Minas Gerais. *CUSTOS E AGRONEGOCIO ON LINE*, 13, 155-182.

COLONI, R. D. (2011). Aspectos da suinocultura brasileira e a produção cárnea. *Jornal dia de campo*, 3(11).

Costa, A., da Silva Lima, A. E., & Soto, F. M. (2020). Reciclagem biológica do fósforo a partir do efluente suíno originário da biodigestão anaeróbia: uma revisão. *Archivos de zootecnia*, 69(268), 486-492.

da Silva, E. M. S., de Mesquita Fabian, J., Camargo, M., dos Santos, M. R., & Hübner, M. (2016). SUSTENTABILIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: o uso indiscriminado de água. *Maiêutica-Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 4(1).

EMBRAPA (2006). Mapeamento da Suinocultura brasileira. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Mapeamento+da+Suinocultura+Brasileira.pdf>>.2006. Acesso em: 18 mar. 2020.

- EMBRAPA (2017). Uso de tecnologias e o que gera riqueza no meio rural. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18383262/uso-de-tecnologias-e-o-que-gera-riqueza-no-meio-rura> Acesso em 30 out. 2019.
- Evangelista, M. Z., & Pereira, R. (2020). Viabilidade econômica da suinocultura no sistema wean to finish em São José do Rio Pardo-SP. *Extensão Rural*, 27(1), 42-60. <https://doi.org/10.5902/2318179635482>
- Fernandes Filho, A. C., Santana, C. O. S., & Gattamorta, M. A. (2018). Utilização de biodigestores para geração de energia elétrica a partir de dejetos de suínos no Brasil. *INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation* (ISSN 2357-7797), 6(1), 67-84.
- Gehlen, I. (2001). Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira. *Sociologias. Porto Alegre*. Vol. 3, n. 6 (jul./dez. 2001), p. 70-93.
- Gerhardt, A. F. (2012). Análise e reestruturação de uma pequena propriedade rural familiar. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1170>
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 5, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Gil, J. D. B., Reidsma, P., Giller, K., Todman, L., Whitmore, A., & van Ittersum, M. (2019). Sustainable development goal 2: Improved targets and indicators for agriculture and food security. *Ambio*, 48(7), 685-698.
- IBGE, C. (2018). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Pecuária**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/prudentopolis/pesquisa/18/16459?tipo=cartograma&indicador=16552&ano=2018>, acesso em 10 de novembro de 2019.
- Ito, M., Guimarães, D. D., & Amaral, G. F. (2016). Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades.
- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2012). Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados. In *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados* (pp. 277-277).
- Prodanov, C. C., & de Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. Editora Feevale.
- Ricardo, C. M., Campos, A. T., Marin, D. B., Veloso, A. V., & Mattioli, M. C. (2018). AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA SUINOCULTURA CONTENDO BIODIGESTORES TUBULARES. *Revista Engenharia na Agricultura*, 26(6), 516. <https://doi.org/10.13083/reveng.v26i6.799>
- ROPPA, L. (2002). Tendências da suinocultura mundial e as oportunidades brasileiras. *Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo*, 281-284.
- Sanches, C. S. (2018). Gestão ambiental proativa. *Revista de Administração de Empresas*, 40(1), 76-87. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902000000100009>
- Vergara, S. C. (2010). Projetos e relatórios de pesquisa. *São Paulo: Atlas*.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora