

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
MESTRADO PROFISSIONAL**

**ANÁLISE ESTRATÉGICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS A
PARTIR DE DEJETO SUÍNO EM ITAIPULÂNDIA - PR**

LEANDRO SCHERER

CASCATEL

2017

Leandro Scherer

**ANÁLISE ESTRATÉGICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS A
PARTIR DE DEJETO SUÍNO EM ITAIPULÂNDIA - PR**

**STRATEGIC AND FINANCIAL ANALYSIS OF BIOGAS PRODUCTION FROM
SWINE MANURE IN ITAIPULÂNDIA - PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) – Mestrado Profissional: da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Professor Doutor Ronaldo Bulhões
Co-Orientadora: Professora Doutora Kátia Fabiane Rodrigues

CASCADEL

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S347a	Scherer, Leandro Análise estratégica e financeira da produção de biogás a partir de dejetos suíno em Itaipulândia - PR. /Leandro Scherer.— Cascavel (PR), 2017. 79 f. Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Bulhões Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Kátia Fabiane Rodrigues Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, 2017. Programa de Pós-Graduação em Administração 1. Estratégia. 2. Cenários. 3. Viabilidade financeira. 4. Sustentabilidade. 5. Biogás. I. Bulhões, Ronaldo. II. Rodrigues, Kátia Fabiane. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. IV. Título. CDD 20.ed. 658.4012 CIP – NBR 12899
-------	--

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Beijo – CRB 9ª/965



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65

Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110

Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

LEANDRO SCHERER

Análise estratégica e financeira da produção de biogás a partir de dejetos suíno em
Itaipulândia - PR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Administração, área de concentração Competitividade e
Sustentabilidade, linha de pesquisa Estratégia e Competitividade, APROVADO(A)
pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Ronaldo Bulhões

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Katia Fabiane Rodrigues

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Claudio Antonio Rojo

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Helton José Alves

Universidade Federal do Paraná - Campus de Palotina (UFPR)

Cascavel, 10 de fevereiro de 2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa, Jucielli – minha companheira, e a todos os meus familiares, representados aqui pelos meus pais, Ari e Elveni, e meus irmãos, Leonardo e Lidiane.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pelos dons da vida, da família e das oportunidades. Sei que esta trajetória foi parte do meu milagre pessoal. A quem interessar possa, conto a história por completo.

Minha esposa, Jucielli Ione Bortoluzzi Scherer, a Ju, foi minha grande fortaleza nessa jornada. Foi meu porto seguro, foi minha defensora, foi minha patrocinadora. Você sangrou comigo, e você triunfou comigo. Sem você, jamais isso seria possível. Essa conquista também é sua.

Agradeço a minha família de berço: pai e mãe, Ari e Elveni, meus irmão, Leonardo e Lidiane, meus cunhados, Deise e Emerson, minha sobrinha, Luísa, enfim, a toda ela (avôs e avós, tios e tias, padrinhos e madrinhas, primos e primas, afilhados e afilhadas). Sei o quanto vocês confiaram em mim e me apoiaram.

Agradeço também a família que ganhei ao longo da vida: aos meus sogros, Mauro (*in memorian*) e Célia, minhas cunhadas Kelly e Greici, meus cunhados Martinho e Nadilson, minha afilhada piquenta Laura, e todos os demais (vô e vó, tios e tias, primos e primas). Vocês jamais duvidaram e sempre me incentivaram.

Mais do que um orientador, Professor Ronaldo Bulhões, você foi um parceiro, incentivando, orientando, apoiando, corrigindo, guiando, conduzindo ao longo desse processo. Muito obrigado.

Aos mestres, com carinho: Rojo, Geysler, Jerry, Silvana, Ronaldo, Marcio, Elizandra, Sandra, Dione, Leismann, Loreni, Katia e Helton.

Meus nobres colegas de mestrado: Ana Carolina, Carlos, Edilaine, Eric, Fernanda, Franciane, Gustavo, Hillary, Karine, Leonardo, Luiz, Mari, Noeli, Rafael, Ronaldo, Simone, Tamara, Vinicius e Viviana. Aprendi muito com vocês.

Agradeço aos amigos, alunos, colegas do Senac Medianeira, que sempre apostaram em mim e torceram, e de uma forma ou de outra, me motivaram a seguir em frente – além de ajustar horários de aula...

Aos meus conterrâneos de Itaipulândia, com quem tive contato ao longo do projeto, em especial a Deoclécio Vanderlei Groth e Valmir Campina, com quem mais tive contato neste processo.

Quero agradecer ainda alguns amigos que me auxiliaram em especial, “quebrando galhos” que foram fundamentais: Enevaldo, Sandra Richter, Mari Presrlak e Luiz Gustavo Barbosa.

Ah sim, e também a vocês que duvidaram de mim: obrigado! Imensamente motivado por cada um que achou que não era possível, que eu não era capaz.

E, o risco de nominar a todos a quem somos gratos, incorremos em deixar algum nome de fora, mas nas minhas orações, vocês foram lembrados. Obrigado a todos.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a viabilidade estratégica e financeira para a produção do biogás a partir dos dejetos suínos no município de Itaipulândia. A metodologia utilizada foi a análise qualitativa com estudo de caso único. Os dados foram coletados através de entrevistas, utilização de documentos diversos e pesquisas, confrontando com a base teórica selecionada. As ferramentas estratégicas utilizadas foram: As Cinco Forças de Porter; Análise SWOT; Análise de Cenários e os Indicadores Financeiros: Payback, VPL, TIR e ÍL. Ao utilizar-se das Cinco Forças de Porter, evidenciou-se que o biogás apresentou vantagens financeiras em relação as fontes concorrentes atuais (cavaco de lenha, energia elétrica, diesel), e que, atualmente, não há evidências para novos entrantes neste mercado. Na Análise SWOT concluiu-se que as forças e oportunidades foram superiores às fraquezas e ameaças. Na análise de cenário foram consideradas três situações: cenário pessimista, provável e otimista. Na análise dos indicadores financeiros, concluiu-se que o projeto se apresentou inviável financeiramente nos quatro indicadores, principalmente, devido ao alto investimento. Numa segunda análise, considerando a possibilidade de subsídio de 50,0% pela Prefeitura Municipal de Itaipulândia, o projeto se apresentou viável financeiramente, com Payback de 14 anos e 6 meses; VPL de R\$450.701,12; TIR de 11,9% e IL de 1,14. A justificativa para o subsídio foi baseada ganhos ambientais, devido a necessidade do tratamento dos dejetos de suínos, ganhos sociais, geração de renda, melhorias na qualidade de vida da sociedade local, bem como, servirá como exemplo de geração de energia sustentável para outras regiões do Brasil e outros países.

Palavras-chave: Estratégia. Cenários. Viabilidade financeira. Sustentabilidade. Biogás.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the strategic and financial viability for biogas production from swine manure in the municipality of Itaipulândia. The methodology used was the qualitative analysis with a single case study. Data were collected through interviews, use of diverse documents and research, comparing with the theoretical basis selected. The strategic tools used were: Porter's Five Forces; SWOT Analysis; Analysis of Scenarios and the Financial Indicators: Payback, NPV, IRR and IL. Using the Five Porter Forces, it was shown that biogas presented financial advantages over current competing sources (wood chips, electricity, diesel), and that, currently, there is no evidence for new entrants in this market. In SWOT Analysis it was concluded that strengths and opportunities were superior to weaknesses and threats. In the scenario analysis, three situations were considered: pessimistic scenario, probable and optimistic. In the analysis of the financial indicators, it was concluded that the project was not financially viable in the four indicators, mainly due to the high investment. In a second analysis, considering the possibility of a 50,0% subsidy by the Itaipulândia City Hall, the project was financially viable, with Payback of 14 years and 6 months; NPV of R\$450,701.12; IRR of 11.9% and IL of 1.14. The justification for the subsidy was based on environmental gains, due to the need to treat swine manure, social gains, income generation, improvements in the quality of life of local society, as well as serve as an example of sustainable energy generation for other regions Brazil and other countries.

Key words: Strategy. Scenarios. Financial Viability. Sustainability. Biogas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Consumo final por fonte no Brasil de 1970 a 2014	21
Figura 2. Técnicas de análise de investimento	34
Figura 3. As Cinco Forças de Porter	39
Figura 4. Análise SWOT	40
Figura 5. Mapa de Itaipulândia.....	45
Figura 6. Traçado do gasoduto no município de Itaipulândia	47
Figura 7. Resumo das Cinco Forças de Porter	55
Figura 8. Resumo da Análise SWOT	60
Figura 9. Cenários para o projeto de biogás	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Consumo energético mundial – 1973 a 2013	20
Tabela 2. Consumo Final por Fonte entre 2005 e 2014 (em Tep).....	22
Tabela 3. Equivalência do poder calorífico do m ³ do biogás	26
Tabela 4. Resultados financeiros do projeto de biogás em Entre Rios do Oeste	35
Tabela 5. Produtores e Quantidade de Suínos por Propriedade Itaipulândia	47
Tabela 6. Relação de investimentos para o biogasoduto	48
Tabela 7. Custo para instalação dos biodigestores	51
Tabela 8. Equivalência do custo do biogás x fontes não renováveis.....	52
Tabela 9. Equivalência do custo do biogás x fontes renováveis	53
Tabela 10. Planilha Demonstrativo de Resultado de Exercício (DRE).....	64
Tabela 11. Resultados dos Índices Financeiros	66
Tabela 12. Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) 2.....	67
Tabela 13. Resultados dos Índices Financeiros 2	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	CONTEXTO DO PROJETO OU DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	14
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.2.1	Questão de Pesquisa	17
1.3	OBJETIVOS	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA	18
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2	REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS	20
2.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE MATRIZ ENERGÉTICA.....	20
2.1.1	Energia e o Meio Ambiente.....	23
2.2	BIOGÁS E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE E SOCIAL	24
2.3	ESTRATÉGIA: CONSIDERAÇÕES E APLICAÇÕES	27
2.4	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COM A UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS.....	29
2.4.1	Cenários estratégicos	30
2.5	ANÁLISE FINANCEIRA PARA A ESTRATÉGIA.....	32
2.6	ESTUDOS SIMILARES SOBRE BIOGÁS	35
3	MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA.....	37
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	37
3.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	38
3.3	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	38
3.4	TIPO DE INTERVENÇÃO E MECANISMOS ADOTADOS	43

3.5	LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	44
4	CONTEXTO DA SITUAÇÃO PROBLEMA	45
4.1	CONTEXTO DO GASODUTO	45
4.2	DEFINIÇÕES	46
4.3	BIOGASODUTO ITAIPULÂNDIA	47
4.4	CONTEXTO DA INTERMEDIÇÃO	48
5	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	50
5.1	ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER	50
5.1.1	Fornecedores	50
5.1.2	Clientes	51
5.1.3	Concorrentes	52
5.1.4	Produtos Substitutos	53
5.1.5	Novos Entrantes	54
5.2	ANÁLISE SWOT	55
5.2.1	Pontos Fortes	55
5.2.2	Pontos Fracos	57
5.2.3	Oportunidades	58
5.2.4	Ameaças	59
5.3	ANÁLISE DE CENÁRIOS	60
5.4	ANÁLISE FINANCEIRA	63
5.4.1	Índices Financeiros	63
6	CONCLUSÕES	70
7	REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

A energia, em qualquer de suas formas e fontes, tem ocupado papel central na realidade social, tanto no mundo dos negócios como em relação à qualidade de vida da sociedade. Com o aumento do consumo mundial nos últimos 40 anos, a substituição de fontes não renováveis e que podem agredir ao meio ambiente tem ocupado papel central nas discussões sobre a sustentabilidade na obtenção de energia, focando em fontes alternativas que produzam em quantidades necessárias, sejam viáveis financeiramente e provoquem o menor impacto ambiental possível (ANEEL, 2008; Bulhões e Mussolin, 2014; International Energy Agency – IEA, 2015a).

As fontes de energia limpa e renováveis são aquelas que não se esgotam, ou seja, têm capacidade de regeneração da disponibilidade e causam menores impactos ambientais, entre as quais, está o biogás, que provém da biomassa animal ou vegetal (Costa, 2008; Chavaglia Neto & Filipe, 2011).

Neste contexto, o biogás, produzido a partir diversas fontes, inclusive de resíduos da suinocultura, se apresenta como uma fonte alternativa que pode suprir as necessidades da sociedade moderna: fornecer energia para utilização humana, em valores acessíveis e geração de renda ao fornecedor, bem como, a redução significativa dos impactos ambientais (Costa, 2008; Abrelpe, 2013; IEA, 2015a; Canal Bioenergia, 2016).

O biogás, que por vezes foi menosprezado e/ou subutilizado, têm recebido incentivos de produção e utilização crescentes, exemplificados nas ações e projetos coordenados por grandes instituições como a Itaipu Binacional (Bley Jr., 2015).

Entre os aspectos a serem observados para a sustentabilidade de um projeto, está a viabilidade financeira, além das questões ambientais e sociais (Elkington, 2012). A necessidade de analisar estrategicamente um projeto colabora com a possibilidade de sucesso deste, considerando variáveis internas e externas, compreendendo cenários atuais e possíveis, visualizando investimentos necessários, identificando oportunidades de lucratividade a partir de um mercado consumidor para a absorção do produto (Porter, 1986; Pindyck & Rubinfeld, 1999; Rojo, 2005; Ghemawat, 2007).

Neste ambiente, com vistas a ofertar energia renovável gerada a partir do subproduto da atividade suína, o município de Itaipulândia, localizado na região oeste do Estado do Paraná, objetiva a implantação de um projeto de produção do biogás, através de biodigestores

instalados nas propriedades de suinocultores e canalizado até as unidades consumidoras – indústrias instaladas na cidade.

1.1 CONTEXTO DO PROJETO OU DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

O projeto de produção de biogás a partir de dejetos suínos foi idealizado pelo poder público municipal, através da Secretaria de Agricultura da Prefeitura de Itaipulândia. Tal Projeto, denominado ITAIPULÂNDIA: Programa Ambiental Energeticamente Sustentável, obteve apoio financeiro do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) do Estado do Paraná e foi executado pelo Instituto Melros em parceria com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)/Campus de Cascavel, Universidade Federal do Paraná (UFPR)/Campus de Palotina, Secretaria de Agricultura da Prefeitura Municipal de Itaipulândia, SEBRAE, Empresa Ambiental Oeste de Marechal Cândido Rondon-PR e Empresa 3DI Engenharia de Foz do Iguaçu-PR. O Projeto ITAIPULÂNDIA: Programa Ambiental Energeticamente Sustentável contou com uma equipe direta composta por 8 (oito) pessoas entre Professores, alunos de pós-graduação e graduação e profissionais de diversas áreas. Assim, o Presente trabalho faz parte dos resultados de tal Projeto.

Na concepção do Projeto a execução de cada unidade produtora se dará de forma particularizada, sendo cada propriedade rural pertencente a um agropecuarista local que desenvolva atividade da suinocultura e que faça adesão ao programa.

Os investimentos necessários em estrutura e equipamentos são compartilhados:

- 1) A parte do biodigestor e correlatos, que são instalados no local em que são depositados os dejetos, deverá ser realizado pelo suinocultor;
- 2) A estrutura responsável pelo transporte do biogás, neste caso, os gasodutos, serão de responsabilidade de uma autarquia criada para essa finalidade com a tutela do poder público local – bem como, quaisquer outras estruturas e necessidades que possam vir a serem realizadas para realização do projeto;
- 3) A estrutura para e adaptações necessárias na unidade consumidora (indústrias que utilizarão essa fonte de energia), será realizado pelas próprias usuárias (Bulhões *et al.*, 2016).

Os investimentos demandarão recursos financeiros por parte dos proprietários rurais dos empreendimentos suínolas. Na indisponibilidade destes recursos por parte do agricultor, estes poderão se reportar a fontes de financiamentos financeiros, que poderão ser obtidos

junto às instituições financeiras. Como o projeto parte da idealização do poder público municipal, existe a hipótese de a prefeitura fomentar ou financiar os investimentos necessários. Porém, até a elaboração deste trabalho, essas definições ainda não haviam sido concluídas.

Adicionalmente, existe a perspectiva da Secretaria de Agricultura em tornar a necessidade do tratamento dos dejetos suínos em cláusula obrigatória para todos os suinocultores, quer sejam aqueles já operantes, quer seja para novos produtores. Assim, a preocupação com as questões ambientais passariam a fazer parte da política de planejamento nessas atividades locais.

A despeito dos investimentos necessários mencionados acima, destaca-se mais uma vez a necessidade da verificação da viabilidade do projeto de produção do biogás a partir da suinocultura em Itaipulândia, uma vez que dispêndios financeiros seriam realizados, é necessário compreender o potencial de retorno que os mesmos podem gerar.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (2016), a produção de suínos no Brasil tem se consolidado como uma importante atividade econômica, ocupando o 4º lugar no *ranking* mundial de produção e exportação de carne suína, exportando 10,0% do volume mundial, resultando em lucros superiores a U\$1 bilhão por ano. A projeção é que o país mantenha a 4º posição mundial até 2018/2019, sendo responsável por 21,0% das exportações mundiais de carne suína.

Em 2012, a produção mundial de carne suína atingiu a marca de 111.730,38 milhões de toneladas, segundo Roppa (2014), figurando como o tipo de carne com maior consumo per capita no mundo, com 15,5 quilos/habitante/ano (Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB, 2014). Com relação ao número de animais, o Brasil possuía o terceiro maior plantel do mundo, com mais de 39 milhões de animais em 2012, estando atrás de China (473 milhões de animais) e Estados Unidos (66 milhões de animais) (Roppa, 2014).

Fruto dos investimentos realizados no setor resultam numa média de crescimento anual de 4,0%. Os estados da região sul do país, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, são os principais produtores (MAPA, 2016). No Paraná, em 2014, o plantel era de aproximadamente 6,4 milhões de suínos, dos quais, 3,5 milhões estavam situados na região

oeste do estado, perfazendo aproximadamente 55,0% do total dos rebanhos do estado (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, 2016).

No Paraná o município de Itaipulândia se apresenta como importante produtor suíno, cujo plantel foi de aproximadamente 115.025 animais em 2014. Tanto que a atividade agropecuária responde por 29,8% do Produto Interno Bruto (PIB, o qual foi de R\$230.738.000,00 em 2014), perdendo somente para o setor de serviços que é composto por 32,9%. Os demais setores 23,2% correspondem a Indústria, dentre as quais conta com 3 cerâmicas e 2 frigoríficos, e 14,2% a Administração Pública (IPARDES, 2016).

A importância da atividade suinícola em Itaipulândia também se reflete na atuação de três grandes indústrias do setor, além de um abatedouro de menor porte e atuação local. As empresas atuam através de parcerias com os produtores rurais, chamadas de integração, nas três fases (ou ciclo completo), que vão do nascimento (também conhecido como maternidade), fornecimento de leitões (chamado de crechário), até e engorda dos suínos (terminação), sendo o abatimento realizado pela empresa integradora (Machado & Dallanora, 2014).

Atualmente, são 59 propriedades suinocultoras em Itaipulândia, com 99 pocilgas instaladas, além dos matrizeiros e crechários (Bulhões *et al.*, 2016). Considerando que, segundo Diesel, Miranda e Perdomo (2002) citando Lindner, cada suíno polui o equivalente a 3,5 pessoas, tem-se um cenário potencial de riscos ambientais, ainda mais considerando que o município possui cerca de 65,0% do território composto por água – incluindo o Lago de Itaipu.

Cabe ressaltar, que no ramo de prestação de serviços do município de Itaipulândia, o turismo se apresenta como uma das principais atividades do setor, que é favorecido pela localização geográfica da cidade às margens do Lago de Itaipu, e pelo fomento de atividades da iniciativa privada, que vão de hotéis e pousadas até a existência de um parque aquático termal local, que atrai visitantes de outras cidades, regiões, estados e países. Contudo, o odor das pocilgas juntamente com a poluição ambiental gerada pelo dejetos suíno acaba prejudicando não somente o meio ambiente, mas também o turismo no local.

Por sua vez, a produção de dejetos tem a perspectiva de potencial de geração de biogás de 504.060 m³ por mês (Scherer, Bulhões & Rojo, 2016). Ou seja, além da capacidade subutilizada de produção de uma fonte de energia limpa e renovável, com potencial de agregar renda aos produtores, ainda haveria a redução do potencial de poluição ambiental.

Diante deste contexto, a Prefeitura Municipal de Itaipulândia tomou a iniciativa de elaborar o projeto para tratamento dos dejetos suínos, oportunizando a produção do biogás,

através de biodigestores instalados nas respectivas propriedades de suinocultores e canalizado até pontos de consumo de biogás, com o objetivo de (i) reduzir a poluição e contaminação do solo e água local, atendendo às legislações ambientais, e consequentemente, evitando danos econômicos e prejuízos que podem ser originados pelo descumprimento às leis ou pela inutilização de áreas produtivas; (ii) reduzir os odores naturais provocados pelo acúmulo de dejetos suínos que ficam acondicionados nas piscinas de dejetos e que conflitam diretamente com as atividades turísticas locais; e, (iii) proporcionar uma fonte de renda extra aos produtores rurais, agregando valor às atividades suinícolas, compatibilizando com as atividades turísticas locais.

A despeito dos investimentos necessários mencionados acima, destaca-se a necessidade da verificação da viabilidade do projeto de produção do biogás a partir da suinocultura em Itaipulândia, uma vez que dispêndios financeiros serão realizados, é necessário compreender o potencial de retorno que os mesmos podem gerar.

1.2.1 Questão de Pesquisa

É viável estratégica e financeiramente a produção de biogás originado de dejetos suínos no município de Itaipulândia?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade estratégica e financeira para a produção do biogás a partir dos dejetos suínos no município de Itaipulândia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar o diagnóstico do contexto do projeto no município de Itaipulândia;
- b) Simular cenários estratégicos considerando o potencial de produção com a possível demanda local para consumo do biogás;

- c) Evidenciar e analisar os investimentos, receitas e custos necessários para a implantação da rede de gasoduto para transporte do biogás das propriedades até o consumidor final.

1.4 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Como uma das bases da sustentabilidade, a viabilidade financeira é vital para a sustentação de qualquer empreendimento, servindo de base para o planejamento estratégico, considerando ainda os cenários que afetam-no diretamente.

Este estudo contribuirá com informações necessárias à efetivação do projeto, uma vez que a relação investimento/retorno poderá servir de base para a tomada de decisão. Pode também contribuir para busca de alternativas que viabilizem a execução do projeto do ponto de vista financeiro. E ainda, servir de referência para a replicação em novos projetos semelhantes.

Pode-se citar também a contribuição relativa às parcerias entre os setores público e privado, que é opção para viabilizar a execução de determinados projetos e gerar benefícios às comunidades em que estes ocorram.

Dados os contextos social e ambiental envolvidos neste estudo, este chama atenção e dá foco em questões que são fundamentais para a qualidade de vida humana, bem como, aos cuidados que o meio ambiente deve receber em qualquer execução de atividades de manejo, exploração ou extração. O conceito de sustentabilidade permeia todo o estudo.

Na questão do consumo energético e meios sustentáveis de obtenção, abordando desde a demanda por fontes de fornecimento até formas de supri-la com alternativas de energia limpa e renovável (que atendam às necessidades sem deixar de lado os cuidados com os impactos resultantes), o presente trabalho chama atenção para uma alternativa que possa se viabilizar em outros contextos, contribuindo para a ampliação do debate acerca da temática.

Do ponto de vista didático e acadêmico, o presente estudo exemplificará como uma aplicação prática de técnicas de planejamento estratégico que consideram o contexto mundial, regional e local, interpretando dados e informações internas e externas ao empreendimento, constituindo na leitura de cenários, e da aplicação de técnicas financeiras que servem de base fundamental para a prosperidade de todo projeto, configurando como insumos imprescindíveis para a tomada de decisões.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este estudo está organizado e estruturado em seis capítulos, sendo que no Capítulo 1, encontram-se a introdução, contexto do projeto, problema, objetivos geral e específicos, justificativas e contribuições. No Capítulo 2 encontra-se a base teórica que sustenta e fundamenta o estudo. No Capítulo 3 encontram-se os métodos de pesquisa utilizados para a realização deste trabalho. No Capítulo 4, encontra-se o objeto e a realidade observada referente a este estudo. No Capítulo 5, estão as análises efetuadas e no Capítulo 6 estão as conclusões originadas pelo estudo, bem como, as sugestões para novas pesquisas.

2 REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE MATRIZ ENERGÉTICA

Historicamente, o desenvolvimento da humanidade esteve apoiado pela disponibilidade de fontes de energia que deram suporte ao desenvolvimento da economia mundial. Contudo, ao considerar a dependência energética originada a partir da utilização de fontes esgotáveis (ou não renováveis), criou-se um cenário de incertezas sobre o futuro, se haverá fontes de suprimento energético suficientes para suportar o desenvolvimento da sociedade (Alves Filho, 2003; Abramovay, 2009; Chavaglia Neto & Filipe, 2011; EPE, 2014).

As fontes de energia não renováveis, ou de origem fóssil, são aquelas que são consideradas finitas e por sua vez, podem causar impactos ambientais no processo obtenção ou consumo. Entre eles estão: o petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral, urânio, entre outros. Como alternativa, existem as fontes de energias renováveis, ou de origem não-fóssil, que se caracterizam por não serem finitas e não causarem degradação ao meio ambiente, entre as quais estão: os biocombustíveis, a biomassa (da qual provém o biogás), a energia hidroelétrica, a energia eólica, solar, entre outras (Costa, 2008; Fritz, Gomes, Freitas, Silveira & Abreu, 2010).

Conforme dados da IEA (2015b), o consumo mundial de energia praticamente dobrou entre 1973 e 2013, saindo de 4.667 Mtep (Milhões de toneladas equivalentes de petróleo), atingindo 9.301 Mtep ao longo destes 40 anos, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Consumo energético mundial – 1973 a 2013

CONSUMO ENERGÉTICO MUNDIAL - 1973 A 2013										
FONTE		1973	2013	%	NR X R		%	CONSUMO ⁵		%
					1973	2013		1973	2013	
NR ¹	Petróleo	48,3%	39,9%	-17,4%	75,9 %	66,5 %	- 14,1 %	3542	6185	75 %
	Gás Natural	14,0%	15,1%	7,9%						
	Carvão	13,6%	11,5%	-15,4%						
R ²	Biocomb. e Resíduos	13,1%	12,2%	-6,9%	22,5 %	30,2 %	34,2 %	1050	2809	167 %
	Energia Elétrica	9,4%	18,0%	91,5%						
	Outros ³	1,6%	3,3%	106,3%						
TOTAL (em Mtep ⁴)		4667	9301	99,3%						
¹ Fontes de energia não renováveis; ² Fontes de energia renováveis; ³ Energia geotérmica, solar, eólica, etc. ⁴ Milhões de toneladas equivalentes em petróleo; ⁵ Consumo atual baseado nos percentuais expresso em Mtep.										

Fonte: elaborada pelo autor, baseado em dados do IEA (2015b).

Na Tabela 1, também pode ser observado que houve evolução na produção de energia renovável, sendo que essas fontes representavam 22,5% do total da matriz energética mundial em 1973, atingindo a marca de 30,2% em 2013. Em termos absolutos, as fontes de energias não renováveis cresceram menos (75,0%) do que as renováveis (167,0%). Porém pode-se notar que as fontes não renováveis ainda são muito representativas neste cenário, ocupando praticamente dois terços no consumo de energia. Há de se destacar ainda a redução no consumo proporcional de petróleo, carvão e biocombustíveis e o crescimento de gás natural, energia elétrica e de outras fontes (entre as quais o biogás), que dobraram a participação e representatividade.

Neste contexto, a Aneel (2008) defende que, especialmente nos países em desenvolvimento, caso do Brasil, as fontes tradicionais devem ser substituídas por novas opções menos agressivas ao meio ambiente, sendo os consumidores incentivados a substituir meios energéticos não renováveis e poluentes por outros de menor impacto ambiental.

O consumo energético brasileiro também foi crescente ao longo das últimas 5 décadas, como pode ser observado na Figura 1, que considera a evolução do consumo final por fonte energética, baseado nos dados do Balanço Energético Nacional – BEN de 2014, publicado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2015).

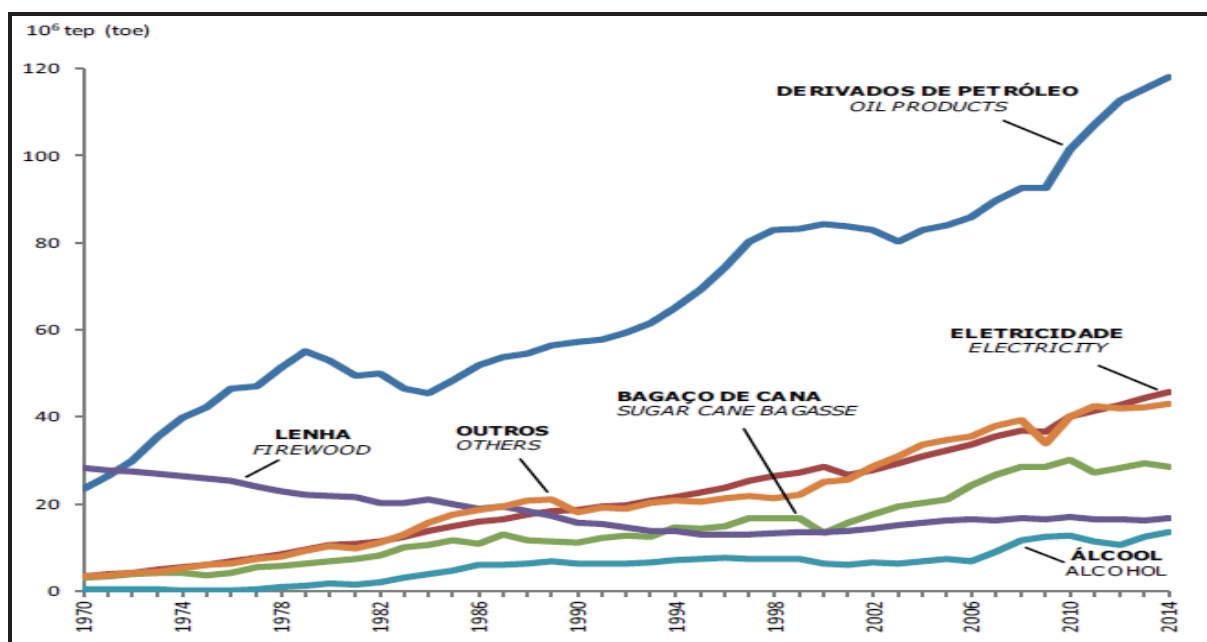


Figura 1. Consumo final por fonte no Brasil de 1970 a 2014

Fonte: Balanço Energético Nacional (EPE, 2015).

Na Figura 1 observa-se o crescimento vertiginoso da utilização de derivados de petróleo como fonte energética ao longo do período observado. Todas as fontes demonstradas, com exceção da lenha, apresentaram crescimento de consumo ao longo do período observado. Cabe destacar ainda que na Figura 1 verifica-se que, embora houve aumento do consumo de outras fontes, como a eletricidade e o bagaço de cana, os derivados do petróleo ainda são a fonte mais utilizada no Brasil.

Já na Tabela 2, tem-se a perspectiva mais recente e detalhada, entre os anos de 2005 e 2014, do consumo por fonte no Brasil. Pode-se perceber que as fontes não renováveis ainda respondem por mais da metade da energia consumida no Brasil, registrando também a redução proporcional do consumo de energias renováveis no período (EPE, 2015).

Tabela 2. Consumo Final por Fonte entre 2005 e 2014 (em Tep)

FONTES	2005		2014		%
Energia Não Renovável	106.612	54,5 %	148.847	56,0 %	40 %
Petróleo e Derivados	83.954	42,9%	118.186	44,5%	41 %
Gás Natural	13.410	6,9%	18.822	7,1%	40 %
Carvão Mineral e Coque	9.248	4,7%	11.839	4,5%	28 %
Energia Renovável	83.105	42,5 %	108.504	40,8 %	31 %
Eletricidade	32.267	16,5%	45.655	17,2%	41 %
Lenha	16.119	8,2%	16.672	6,3%	3 %
Carvão Vegetal	6.248	3,2%	3.963	1,5%	-37 %
Derivados da Cana-de-Açúcar	21.147	10,8%	28.612	10,8%	35 %
Álcool Etílico	7.324	3,7%	13.602	5,1%	86 %
Outras	5.774	3,0 %	8.513	3,2 %	47 %
TOTAL	195.491	100,0 %	265.864	100,0 %	36 %

Fonte: elaborado pelo autor baseado no Balanço Energético Nacional 2014 (EPE, 2015).

Nota-se na Tabela 2 o aumento do consumo de todas as fontes nos 10 anos listados, com exceção do Carvão Vegetal, que registrou redução de 37,0%. Destaca-se que o petróleo e derivados e a eletricidade cresceram na mesma proporção, mantendo a configuração inicial do levantamento. No geral, houve acréscimo de 36,0% no consumo energético nacional (EPE, 2015).

Há de se destacar também na Tabela 2, a lenha, que é atualmente utilizada pelas indústrias cerâmicas em Itaipulândia como fonte de energia em seus fornos, as quais são potenciais consumidores para o biogás gerado no referido município, praticamente não teve aumento de consumo no Brasil entre 2005 e 2014, apresentando somente 3,0% de crescimento, e queda em sua participação relativa de 8,2% para 6,3% no período. Por outro

lado, o uso dos derivados de cana-de-açúcar cresceu 35,0%, mas manteve a participação relativa em 10,8%.

Pode-se notar ainda que outras fontes, entre as quais está o biogás, teve crescimento de 47,0% nesses 10 anos, mas mantiveram participação relativa no total das fontes utilizadas praticamente estável, sendo que variou de 3,0% para 3,2%.

2.1.1 Energia e o Meio Ambiente

Costa (2008) coloca a questão da energia e as consequências climáticas como tema central das atenções da sociedade contemporânea, avaliando quais fontes podem ser utilizadas, quais as consequências de cada uma e quais desafios devem ser enfrentados na adequação da produção energética com o respectivo consumo.

Nesse aspecto, alguns movimentos mundiais vêm discutindo sistematicamente a produção de energia limpa, com foco na sustentabilidade do processo, considerando a redução dos impactos ambientais, o atendimento às necessidades humanas e o suporte ao crescimento econômico. Um exemplo é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (UNFCCC, sigla em inglês), originada na Eco-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento), que congrega 195 países e teve a sua 21ª Conferência das Partes (COP21) realizada em Paris, na França, em 2016, tratando das preocupações ambientais e consequências climáticas (Brasil, 2016).

As preocupações dessas nações são justificadas ao analisar-se o aumento de emissões de CO₂ (gás carbônico) que nas últimas décadas, segundo o IEA (2015b), era de 15.515 Mt CO₂ (toneladas métricas equivalentes de gás carbônico) em 1973, atingindo a marca de 32.190 Mt CO₂ em 2013, prevendo ultrapassar 38.000 Mt CO₂ após o ano de 2014. Como resposta a este aumento da emissão do gás carbônico, há a projeção de redução de emissões ao nível de 19.300 Mt CO₂ para o ano de 2040 (IEA, 2015b).

O Brasil, inserido nessa realidade, também tem assumido compromissos de redução de gases causadores do efeito estufa, uma vez que o país apresentou a emissão de 2.133 Mt CO₂ em 2005, assumindo o compromisso de reduzir a 1.346 Mt CO₂ (ou 37,0%) até 2025 e 1.208 Mt CO₂ (equivalente a 43,0%) até 2030. Essa meta também está representada na proporcionalidade de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), ou seja, na medida em que desenvolve-se economicamente, o país propõe-se a diminuir os danos ao meio ambiente.

Assim, a meta é de 66,0% de redução de emissões dos gases do efeito estufa por unidade do PIB para 2025, e 75,0% de redução para 2030 (Brasil, 2016).

Portanto, fatores como o potencial de poluição dos derivados de petróleo; as dificuldades de licenciamento para hidrelétricas; e o alto custo das termoeletricas; (Ipea, 2011) podem favorecer a produção do biogás em escala maior.

2.2 BIOGÁS E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE E SOCIAL

Segundo Rosa (2015), a energia deve ser utilizada a partir da sua transformação. E dentre as opções de produção energética em grande escala que têm a capacidade de causar baixo impacto ambiental e de aproveitar fontes que, se não tratadas adequadamente, causam graves danos ambientais, está o biogás, que pode ser originado da biomassa (Canal Bioenergia, 2016).

A biomassa que pode ser utilizada na produção do biogás é resultante, entre outras, de atividades urbanas (representadas pelos resíduos urbanos como lixo e esgoto) e agropecuárias (que é o caso dos dejetos suínos). O tratamento destes, além de ser fonte de energia limpa, também contribui para a redução do passivo ambiental causado pelo manejo inadequado (Cortez, Lora & Ayarza, 2008; Canal Bioenergia, 2016).

Diesel *et al.* (2002) relatam o potencial de poluição dos dejetos suínos, que se torna um problema a ser administrado, avaliado e tratado, uma vez que uma pocilga de 600 animais tem potencial poluidor para afetar 2.100 pessoas. Ainda segundo os autores, tais problemas se originam quando os dejetos não são tratados e lançados diretamente no meio ambiente, poluindo solo e água, superficiais e subterrâneos. Assim, os benefícios ambientais e econômicos surgem do processamento e extração dos gases, que contribuem para o efeito estufa e podem ser convertidos em energia limpa e renovável (Canal Bioenergia, 2016).

No caso do biogás oriundo do dejetos suíno, pode ser definido como um produto resultante do processo de digestão anaeróbica dos referidos dejetos depositados em biodigestores, evitando o contato direto com solo ou rios, conforme as legislações ambientais vigentes, proporcionando a fermentação e tratamento dos líquidos e extração dos gases metano (CH₄, entre 60,0% e 70,0%), gás carbônico (CO₂, entre 30,0% e 40,0%) – que são altamente poluentes e possuem potencial energético – e outros gases (nitrogênio, hidrogênio, gás sulfúrico, entre outros) e vapor d'água. O mesmo é considerado uma fonte de energia renovável, capaz de substituir o gás de cozinha, lenha, combustíveis derivados do petróleo e

na geração de energia elétrica (Dartora, Perdomo & Tumeler, 1998; Diesel *et al.*, 2002, Embrapa, 1981; Oliveira, 2004; Bley Jr., 2012; Canal Bioenergia, 2016).

Os benefícios do aproveitamento do dejetos suíno como fonte de energia se refletem tanto ambientalmente quanto energeticamente, sendo que o Brasil possui potencial de redução de 29 milhões de toneladas de CO₂ e geração de 280 megawatts (MW) de energia elétrica por ano, o que seria suficiente para atender aproximadamente 1,5 milhão de pessoas (ABRELPE, 2016) – suficiente para atender toda a população da região oeste do estado do Paraná, que era de aproximadamente 1,3 milhão de pessoas em 2015, segundo o IPARDES (2016b).

Com relação ao efeito estufa, o gás metano (CH₄), extraído dos dejetos na geração do biogás, possui potencial de poluição 24 vezes maior que o gás carbônico (CO₂) (Coelho, Velázquez, Silva, Pecora & Abreu, 2006). Então, a produção de biogás pode contribuir para a redução da emissão de gases causadores do efeito estufa – GEE (Bley Jr., 2015).

Cabe destacar também o potencial de geração de renda e empregos do biogás em propriedades agrícolas, resultando em sustentação dos empreendimentos rurais, contribuindo para a redução da saída das pessoas rumo aos centros urbanos (Cadernos de Altos Estudos, 2012), além da capacidade de fomento à economia local ou regional ao empreendimento, através de atividades geradas a partir da instalação do processamento e obtenção deste (Bley Jr., 2012).

Entre as principais aplicações do biogás¹ obtido podem ser citados a geração de energia elétrica através da combustão controlada, aplicadas especialmente a motores; a geração de energia térmica, utilizada em aquecedores e sistemas de aquecimento em geral; uso em veículos, como gás veicular combustível; e, em sistemas de iluminação a gás (ICLEI, 2010).

Também podem ser elencadas as vantagens do biogás, como a substituição do GLP; comodidade e segurança resultantes do fornecimento canalizado; desnecessidade de purificação; desempenho razoável com a utilização do biodigestor anaeróbico; e boa resposta na utilização doméstica (Portal Energia, 2012).

Após o processamento dos dejetos em biodigestores e extração do biogás, um coproduto também é gerado: o biofertilizante. Com a devida avaliação química do material e consulta ao órgão ambiental responsável, a destinação agrícola final do biofertilizante se mostra altamente sustentável, uma vez que a matéria orgânica é reincorporada ao solo,

¹ Segundo Bley Jr. (2012), a viabilização da produção do biogás no Brasil se deu a partir do Decreto nº 5.163/04 que define a regulação do sistema de Geração Distribuída, que visa a descentralização das formas de produção energética brasileira através de fontes renováveis, e através da normatização efetuada pela ANEEL em 2009.

reduzindo a utilização de fertilizantes minerais provenientes de fontes não renováveis (Bley Jr., 2012; FEAM, 2015).

Assim, caracterizado pela abundância de matéria orgânica disponível para a produção do biogás, o que pode conferir vantagens financeiras na sua obtenção (Embrapa, 1981), e capaz de substituir outras fontes de energia, a Tabela 3 a seguir apresenta o comparativo do poder calorífico desta fonte em relação à outras, conforme segue:

Tabela 3. Equivalência do poder calorífico do m³ do biogás

BIOGÁS	OUTRAS FONTES
1 m ³ de biogás equivale a:	0,613 litro de gasolina
	0,790 litro de etanol
	0,553 litro de diesel
	0,454 litro de GLP
	1,428 kW/h de eletricidade
	1,536 kg de lenha

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Barrera (2003).

Na Tabela 3 acima é possível observar que, para cada metro cúbico (m³) do biogás, seriam necessários: 613 ml (mililitros) de gasolina, 790 ml de etanol, 553 ml de diesel, 454 ml de GLP (gás liquefeito de petróleo), 1,428 kW/h (quilowatt por hora) de energia elétrica e 1,536 kg (quilograma) de lenha. Complementarmente, segundo a Embrapa (1981) são necessários pouco menos de 3 kg de dejetos para cada m³ de biogás.

Embora se tenha uma série de vantagens na produção e utilização do biogás, alguns pontos devem ser considerados no processo de aproveitamento do biogás: o potencial de produção baseado na matéria orgânica disponível; o tempo de produção de biogás (a lentidão pode inviabilizar o projeto); a existência de demanda para absorção dos subprodutos; a tecnologia disponível para produção e distribuição – tanto para a obtenção como para a segurança, evitando desastres ambientais ou acidentes; e, os investimentos necessários, que resultam em gastos financeiros e alto período de recuperação de investimento (Portal Energia, 2012, ICLEI, 2010).

A utilização de biodigestores tem se apresentado relevante na obtenção do biogás considerando o baixo custo e a viabilidade operacional, especialmente em pequenas e médias propriedades (Oliveira, 2004). De acordo com a Embrapa (1981) a escolha do biodigestor adequado à produção depende de fatores como condições locais, quantidade de biomassa disponível, experiência e conhecimento dos envolvidos, e valores de investimento, destacando ainda que, indiferentemente destes critérios que servirão de base para a execução do projeto,

qualquer escolha que for feita, desde que corretamente construído e instalado, poderá ser utilizado na produção de biogás.

Bley Jr. (2015) aponta para a necessidade de verificar a relação entre as receitas obtidas frente aos custos e desembolsos necessários à produção do biogás como fator determinante para a realização do investimento, garantindo retorno ao detentor da posse do biogás, reconhecendo ainda a importância da regulação nesse processo. O autor destaca ainda que este pode ser produzido de forma individual, por produtores em escala ou por grupos de produtores, organizados de forma coletiva, de condomínio ou cooperativa.

2.3 ESTRATÉGIA: CONSIDERAÇÕES E APLICAÇÕES

A competição que envolve o mercado no qual uma organização está inserida faz com que esta se posicione estrategicamente, seja formal ou informalmente, podendo ocorrer planejadamente ou não, com benefícios referidos a formalização e sistematização das ações adotadas (Porter, 1986). Historicamente, a estratégia pode ser encontrada e referenciada em antigas obras, como a “A Arte da Guerra” de Sun Tzu, escrita há mais de 2.400 anos, passando pela obra de Carl von Clausewitz do século 19 intitulada “Da Guerra”, e por autores clássicos como Henry Fayol, Igor Ansoff e Peter Drucker, chegando a obras contemporâneas de Porter, Mintzberg, Kaplan e Norton, entre tantos outros, se configurando num tema relevante e amplamente abordado no século 21 (Porter, 1986; Mintzberg, 2004; Ghemawat, 2007; Hoss *et al.*, 2010).

Entre os vários conceitos existentes, pode-se entender estratégia como um conjunto de orientações de comportamentos para a tomada de decisões (Ansoff & McDonnell, 1993), ou ainda, como um plano para o futuro, constituindo-se em padrões, deliberados ou emergentes, resultando numa posição ou perspectiva, com o intuito de competir no mercado existente, fazendo frente aos concorrentes (Mintzberg, Ahlstrand & Lampel, 2010).

A estratégia pode ser considerada como uma posição de valor único, não replicada pela concorrência, envolvendo diferentes atividades, incluindo o que deve e o que não deve ser feito, criando compatibilidade entre as atividades desenvolvidas pelo empreendimento (Porter, 1996). Complementarmente, pode compreender parte do passado para aprender um novo futuro, não bastando uma posição ótima no mercado, sendo necessário desenvolver novas opções, baseada numa arquitetura estratégica para construir as competências para dominar o mercado futuro (Prahalad & Hamel, 2005).

A estratégia está referenciada na estrutura existente e disponível, considerando os objetivos futuros do empreendimento e os meios necessários para serem alcançados, direcionando recursos conforme oportunidades, que podem ser obtidas com o aumento da base de clientes; a partir do fornecimento de produtos/serviços inéditos; ou através da busca de novos clientes/mercados distintos (Chandler, 1962).

Uma estratégia passa pela definição do(s) segmento(s) de consumidor(es) a ser(em) focalizado(s); pela proposta de valor entregue baseada na resolução de problemas e satisfação de necessidades; pelos meios de comunicação, venda e distribuição dos produtos/serviços; através da relação com o mercado consumidor; pelo entendimento de quais são as fontes de receitas; pela identificação dos principais recursos; pelo entendimento de quais são as atividades chaves a serem executadas; pelo estabelecimento de parcerias necessárias e pela identificação da estrutura de custos do negócio (Oesterwalder & Pigneur, 2011).

A base da formulação estratégica está no relacionamento com o meio ambiente, ou seja, o contexto no qual ela ocorre, desencadeando ações ofensivas e defensivas que garantam uma posição frente à realidade, influenciando e agindo no mercado, antecipando situações e respondendo a estas, com base nos objetivos a serem alcançados, resultando numa fórmula que sintetiza um posicionamento competitivo norteado por metas e políticas para o seu alcance (Porter, 1986).

Após a definição dos objetivos a serem alcançados por um empreendimento, inicia-se a formulação estratégica, orientada pelos projetos pretendidos e ênfase no portfólio a ser ofertado, sendo que a primeira fase deve ser realizada através do diagnóstico das variáveis internas e externas – considerando-se essa etapa de extrema importância (Hoss *et al.*, 2010). No diagnóstico podem ser considerados: mercado consumidor, concorrentes atuais e novos, produtos substitutos, e fornecedores; pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças; estágio de vida produto/serviço; expectativas da sociedade e públicos de interesse; questões legais, entre outras pertinentes (Porter, 1986; Ghemawat, 2007; Hoss *et al.*, 2010).

Basicamente, as estratégias são avaliadas como efetivas se resultarem em vantagem competitiva em relação aos concorrentes, ou seja, se a empresa/produto/serviço tem preferência na disposição do consumidor em investir monetariamente neste ao invés dos outros disponíveis (Ghemawat, 2007). Assim, as metas e objetivos servirão de parâmetro de avaliação para mensurar se o empreendimento está obtendo êxito ou não, valendo-se do processo cíclico de planejar/executar/mensurar constantemente o desempenho alcançado (Hoss *et al.*, 2010).

De acordo com Oliveira (1996) as estratégias podem ser:

- a) De sobrevivência, que se caracteriza pela situação momentânea e pela “falta de opção”, e que podem ser a redução de custos, a descontinuidade de um produto ou de uma linha inteira e o próprio encerramento do negócio;
- b) De manutenção, quando os pontos fortes do empreendimento fazem frente às ameaças existentes, resultando em busca de estabilidade ou equilíbrio, domínio de um nicho ou especialização em um ou poucos produtos/serviços;
- c) De crescimento, que surgem quando o mercado possui demanda latente e permite a inovação, a internacionalização, as parcerias por joint ventures e a expansão no mercado; ou
- d) De desenvolvimento, quando os pontos fortes direcionam às oportunidades existentes e permitem a expansão do mercado através do aumento de vendas, ou pelo desenvolvimento e melhoria dos produtos, de parcerias com objetivos diversos.

2.4 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COM A UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS

Prahalad e Hamel (2005) defendem que o planejamento estratégico deve levar a um futuro antes que os demais concorrentes, reconhecendo que se deve desaprender parte do passado para uma nova construção, não se contentando com uma posição ótima no mercado atual, mas sim com a construção de competências fundamentais para o domínio dos mercados futuros. Assim, a elaboração de cenários pode contribuir nessa nova construção, uma vez que a o planejamento e a construção dos cenários estão relacionados no objetivo de clarear ações a serem tomadas em direção do futuro pretendido (Oliveira & Pinheiro, 2010).

De uma forma simples, pode-se entender planejar como considerar o que poderá ocorrer no futuro, realizando planos formais ou informais, levando em conta esse futuro (Mintzberg, 2004). Considerando a atuação estratégica, o planejamento deve conduzir um negócio a lucratividade econômica (Ghemawat, 2007).

A efetividade de um planejamento estratégico pode ser medida se este permite a maximização de oportunidades existentes num mercado, sendo aberto, flexível e adaptável ao ambiente que cerca a organização, baseado também na análise interna (Hoss *et al.*, 2010). Em outras palavras, o planejamento deve ser norteador, mas não estático, devendo ser revisado periodicamente ou por situações impactantes que justifiquem e que seja coerente com o tempo de validação do mesmo (Rezende, 2008).

O planejamento estratégico envolve a análise dos ambientes interno e externo (que geram influências) conscientizando da realidade do empreendimento para o alcance dos objetivos previamente definidos, baseado nas forças da organização, tratando suas fraquezas, aproveitando oportunidades e combatendo possíveis ameaças (Fischmann & Almeida, 1991).

As análises internas e externas podem ser realizadas através da utilização de ferramentas que permitam essa abordagem, entre as quais, estão a análise SWOT e as Cinco Forças de Porter (Porter, 1986; Oesterwalder & Pigneur, 2011). Ambas as ferramentas permitem um diagnóstico abrangente sobre pontos relevantes no planejamento estratégico.

A análise SWOT consiste na avaliação das Forças (Strengths), Fraquezas (Weakness), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats), inerentes à empresa e ao mercado. Enquanto as Forças e Fraquezas referem-se ao ambiente interno, as Oportunidades e Ameaças estão relacionadas ao ambiente externo (Porter, 1986; Oesterwalder & Pigneur, 2011).

Já as Cinco Forças de Porter consistem em elencar as forças que atuam no mercado e interferem na atuação de um projeto, sendo elas: os Fornecedores, os Clientes, os Concorrentes, os Produtos Substitutos e os Novos Entrantes no mercado. Ao compreender quais são as forças componentes do contexto, a organização pode monitorar e se posicionar em relação aos movimentos possíveis, servindo de base para o planejamento e o desenvolvimento de estratégias (Porter, 1986).

2.4.1 Cenários estratégicos

Na realidade competitiva cada vez mais turbulenta, as definições estratégicas são cada vez mais complexas e não há certezas que elas garantam a sobrevivência de um empreendimento, haja vistas aos níveis tecnológicos, conhecimentos e informações em volumes cada vez maiores. Nessa realidade, o uso de cenários prospectivos pode fornecer valiosas bases para a tomada de decisões (Oliveira, 1996; Marcial & Grumbach, 2008).

Cenários no contexto organizacional são amplas possibilidades de acontecimentos futuros, que possam ser simulados, gerando a descrição de situações possíveis e específicas, tornando-se informação para a tomada de decisão, como se fossem imagens do futuro, sendo uma ferramenta cada vez mais legitimada na gestão de empreendimentos. Elaborar cenários de forma sistematizada permite a formulação das estratégias e políticas para agir num futuro já enxergado. Ainda que não eliminem incertezas, considera variáveis possíveis e a redução de riscos, ampliando o horizonte de perspectivas (Hoss *et al.*, 2010).

Os cenários podem ser utilizados na estratégia, consistindo no relacionamento de panoramas e projeções em ambientes possíveis, a partir da utilização de hipóteses ou não, articulando caminhos distintos a serem identificados, adotados e seguidos, situando o empreendimento estrategicamente, como mapas estratégicos, considerando os objetivos previamente definidos (Rezende, 2008), destacando que são vislumbres das possibilidades, mas não previsões do futuro (Mietzner & Reger, 2004).

A construção de cenários é um procedimento prospectivo, delineando uma imagem do futuro, procurando limitar o grau de incerteza e a melhor maneira de se preparar para tal, de uma forma multidisciplinar, ou seja, a diversidade de possibilidades deve ser abordada com a contribuição de diversas especialidades aplicadas à especificidade daquele contexto ou realidade (Oliveira & Pinheiro, 2010).

Os cenários estratégicos consistem em elevar as estratégias de acordo com a respectiva lucratividade econômica, direcionando o negócio para o ponto alto do cenário, considerando-o em sentido amplo (Ghemawat, 2007) e podem ser construídos a partir de diferentes técnicas, como “dedução, indução, lógica intuitiva, análise de tendência de impacto, análise do impacto integrativo” (Oliveira, 1996, p.123).

Com relação a quantidade de cenários que devem ser elaborados, não há uma definição específica, tanto que Mintzberg (2004) indica que quanto mais cenários forem construídos, maiores as possibilidades de um destes se concretizar. Para Hoss *et al.* (2010) ao menos três diferentes cenários devam ser construídos, e seguindo afirmação de Oliveira (1996), estes devem partir da perspectiva mais provável, para a otimista e a pessimista, estabelecendo a capacidade de interpretação e antecipação.

Algumas vantagens podem ser obtidas com a utilização dos cenários, como a coleta de ideias, informações e visões para um futuro possível de pontos de vista distintos, permitindo o conhecimento e aceitação de diferentes possibilidades, além da utilização de projeções variadas que considerem o histórico, tendências e eventos específicos (Oliveira, 1996), oportunizando a tomada de decisões baseada nessas possibilidades (Marcial & Grumbach, 2008).

O mapeamento dos cenários passa pela coleta de informações em volume suficiente para subsidiar decisões; definição das delimitações estratégicas, ou seja, quão amplas ou estreitas estas serão; identificação dos principais participantes do cenário; compreensão dos poderes de negociação e influência de cada um; a compreensão de que o mercado é dinâmico, ou seja, não é estático, orientado para antever situações; e adaptação e moldagem ao cenário, ou seja, a definição das ações estratégicas a serem tomadas (Ghemawat, 2007).

Dentro desse contexto é necessário considerar que há riscos e probabilidades (aqui entendida como a possibilidade de algo ocorrer ou não), envolvidos em qualquer dos cenários possíveis, e que a mensuração e conhecimento destes através de dados e informações, são fundamentais para a tomada de decisão entre as opções disponíveis (Pindyck & Rubinfeld, 1999).

Segundo Mietzner e Reger (2005), como aspectos positivos da análise de cenários estão a possibilidade de visualizar mais que um caminho possível, a mudança de paradigmas frente às possibilidades, a identificação de fragilidades do planejamento, oportunidade de aprendizado e a flexibilização e adaptação do planejamento, adequando às ocorrências possíveis.

De forma complementar para o completo entendimento, Mietzner e Reger (2004) também elencam alguns pontos fracos que devem ser monitorados, como a demora no processo de elaboração dos cenários e uma compreensão profunda também pode prolongar o processo, contar com os participantes adequados e a dificuldade de visualizar o cenário mais provável. Administrados esses pontos, a análise de cenários se mostra uma ferramenta útil no processo estratégico.

2.5 ANÁLISE FINANCEIRA PARA A ESTRATÉGIA

Para Fonseca (2009) as atividades de um empreendimento são orientadas para a obtenção de lucro (aumento de riqueza), que é obtido, assim como o prejuízo (redução de riqueza), da apuração do total de receitas (ingressos monetários da comercialização de produtos e serviços) e despesas (recursos consumidos nas atividades para a obtenção de receitas) em um período.

Assim, a administração financeira é fundamental para o entendimento competitivo de um empreendimento, a qual busca compreender a melhor alocação de recursos, em um determinado período, para que se maximize os resultados de tal empreendimento. A administração financeira, entre outros, pode ser realizada através da utilização de ferramentas financeiras. Contudo, deve considerar os riscos intrínsecos, os riscos que devem ser mitigados, bem como, os custos, a relação com o macroambiente e o contexto no qual o empreendimento está inserido (Salazar & Benedicto, 2004; Fonseca, 2009; Lemes, Rigo & Cherobim, 2010).

Lemes *et al.* (2010) afirma que a administração financeira deve responder questões fundamentais, como: a necessidade de investimentos a serem realizados; a fonte de recursos para a realização dos investimentos (financiamento ou recursos próprios); e, quais resultados devem ser obtidos para que o negócio seja interessante aos investidores/proprietários – resultando em decisões a serem tomadas ao longo do tempo, orientadas para a maximização da riqueza do empreendimento.

As principais respostas sobre a viabilidade de um empreendimento podem ser obtidas através de demonstrações financeiras, como a apuração do resultado de um exercício (geralmente ao longo de um ano), os lucros ou prejuízos acumulados e os fluxos de caixa (Salazar e Benedicto, 2004). É relevante esclarecer que os dois conceitos são distintos, ou seja, o lucro não é garantia para a solvência, sendo o fluxo de caixa a alma de qualquer empreendimento (Higgins, 2014).

O fluxo de caixa é a preocupação básica em finanças e consiste no conjunto de receitas (entradas ou fontes) e despesas (saídas ou aplicações) baseadas nas atividades do empreendimento. Os fluxos de caixa podem ser: (i) Operacionais, que estão associadas à produção básica de produtos ou serviços; (ii) de Investimento, que estão associadas à compra e venda de máquinas, equipamentos, estruturas, entre outros; e (iii) de Financiamento, que são a captação de recursos de terceiros, como financiamentos bancários. O saldo de caixa é representado pelo total de entradas menos o total de saídas, e o objetivo é que este seja positivo (Gitman, 2004).

Todo e qualquer investimento será constituído de entradas e saídas de caixa, que podem ser avaliadas através de ferramentas financeiras, que transformam os fluxos em valores atuais e futuros ou em séries de desembolsos ou recebimento para avaliar a atratividade de um negócio (Fonseca, 2009). E as atividades, operações e a estratégia são fundamentais na estruturação financeira, assim como o inverso também é válido, pois as decisões financeiras afetam as operações do empreendimento (Higgins, 2014).

Um dos fundamentos considerado numa análise financeira para avaliar a atratividade de um projeto de investimento é o valor do dinheiro no tempo, que significa que uma unidade monetária recebido na data presente é mais valiosa que se recebido numa data futura. Ou seja, o valor desta unidade é deteriorado com o passar do tempo (Gitman, 2004). Portanto, um fluxo de caixa a ser realizado agora ou no futuro é um fator relevante na tomada de decisão financeira e estratégica.

Gitman (2004) afirma que após a avaliação dos fluxos de caixa, existem diferentes técnicas financeiras para analisar se um projeto é aceitável ou não, entre os quais serão

utilizados nesse projeto: o payback, que é o tempo de recuperação do investimento realizado; o VPL, que é o valor presente líquido; a TIR, que é a taxa interna de retorno; e, IL – Índice de Lucratividade. A Figura 2 apresenta as quatro ferramentas em mais detalhes:

Técnica		PAYBACK
Definição	Tempo necessário para o retorno do capital investido, baseado nas entradas de caixa	
Critérios de decisão	Quanto menor for o tempo de recuperação do investimento, melhor	
Técnica		VPL - VALOR PRESENTE LÍQUIDO
Definição	Consiste na atualização, a uma dada taxa de juros, de todos os fluxos de caixa associados a um determinado projeto, somando-os posteriormente	
Critérios de decisão	Se o índice calculado for maior que zero, o projeto é lucrativo; Portanto, quanto maior o VPL, melhor	
Técnica		TIR - TAXA INTERNA DE RETORNO
Definição	É a taxa de juros que iguala a zero o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto	
Critérios de decisão	Se a TIR for maior que a taxa de referência, o projeto é viável; Portanto, quanto maior a TIR, melhor	
Técnica		IL - ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE
Definição	É o VPL dividido pelo investimento inicial	
Critérios de decisão	Se o IL for maior que 1, o projeto é considerado viável; se igual a 1, tem-se o ponto de equilíbrio; se menor que 1, é inviável; Quanto maior o IL, melhor	

Figura 2. Técnicas de análise de investimento

Fonte: elaborado pelo autor referenciado em Gitman (2004) e Woiler e Mathias (2010).

Brealey, Myers e Allen (2013) afirmam que cerca de 75,0% das organizações utilizam o VPL e a TIR como base para a tomada de decisões financeiras. Os autores ressaltam as similaridades das técnicas, mas que ambas possuem particularidades e os resultados podem apresentar diferentes orientações. De toda forma, ambas devem ser consideradas para a tomada de decisão – assim como, o tempo de recuperação dos valores investidos (*Payback*).

Oliveira (1996) aborda a questão do lucro máximo de um empreendimento como o único ou grande objetivo a ser considerado, e embora o autor referende a importância do lucro para a sobrevivência do projeto e amplia as avaliações incluindo a rentabilidade (que considera o lucro comparado ao patrimônio ou investimento total) e a lucratividade (baseado nas vendas ou faturamento total), ressalta que este não deve ser o único motivo de uma avaliação do comportamento econômico.

Para a análise financeira e tomada de decisões, devem ser considerada a relação risco e retorno do investimento. Risco aqui é compreendido como a possibilidade de algo planejado não ocorrer e resultar em perdas financeiras. Já retorno é definido como ganho obtido por um

investimento num determinado período. Geralmente, se considera que quanto maior o risco envolvido, maior deverá ser o retorno; quanto menor o retorno, menor será o risco. Em suma, numa análise financeira estratégica, devem ser avaliados os retornos e riscos envolvidos para a tomada de decisão (Gitman, 2004).

2.6 ESTUDOS SIMILARES SOBRE BIOGÁS

Bley Jr. (2015) apresenta um modelo de projeto similar ao projetado em Itaipulândia, que foi desenvolvido na cidade de Pomerode, Santa Catarina, no qual, uma parceria entre empresas interessadas na utilização de biometano viabilizaram a construção de uma unidade de processamento dos dejetos suínos próxima à granja. Utilizando-se de tecnologia importada, realizam a coleta dos dejetos e após o beneficiamento, consomem cerca de 2.500 m³ de biogás diariamente. O autor relata a projeção da comercialização do gás em cilindros para comercialização a potenciais consumidores – como postos de GNV (gás natural veicular) e indústrias cerâmicas.

Projeto similar ao projeto para Itaipulândia foi desenvolvido no município de Entre Rios do Oeste, também localizado na região oeste do Paraná. Neste estudo, realizado pela Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná – ADEOP (2010), foi levado em consideração as questões técnicas e ambientais pertinentes, bem como, a análise financeira da geração, distribuição e consumo do biogás (por parte das empresa consumidoras). A Tabela 4 a seguir resume os resultados financeiros encontrados:

Tabela 4. Resultados financeiros do projeto de biogás em Entre Rios do Oeste

	INVESTIMENTO (R\$)	PAYBACK (ANOS)	VPL (R\$)	TIR
Produção do biogás	5,3 milhões	2,05	28,8 milhões	52,99%
Distribuição do biogás	4,9 milhões	1,42	15,2 milhões	74,47%
Consumo (cerâmica)	1,06 milhões	0,02	9,4 milhões	4.274,80%
Consumo (cerealista)	240 mil	7,26	18,7 mil	7,34%
Consumo (fábrica de ração e paço municipal)	696 mil	2,31	1,4 milhões	45,72%

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da ADEOP (2010).

Pode-se notar a viabilidade obtida pelo projeto, baseado nos índices apresentados acima, em qualquer dos seus aspectos, indiferente da empresa consumidora e do investimento

realizado, apresentando-se como uma alternativa financeiramente viável de obtenção de energia.

Vale destacar ainda que o projeto de biogás em Entre Rios do Oeste apresentava condições semelhantes àsquelas encontradas em Itaipulândia: plantel de suínos de 110 mil cabeças; preocupação com os recursos hídricos da cidade (que também possui vocação turística), uma vez que também é banhado pelo Lago de Itaipu; demanda por fonte alternativa de energia; e, dejetos residuais subaproveitados e com potencial de poluição ambiental (ADEOP, 2010).

Também é possível referenciar o trabalho realizado por Zanin, Bagatini e Pessatto (2010) que analisou a viabilidade financeira através da utilização de índices, da implantação de biodigestor em uma propriedade rural, localizada em Santa Catarina, que tem na suinocultura sua principal atividade. Os resultados apresentados pelos autores foram: Investimento realizado de R\$634.898,00; Payback de 5 anos e 9 meses; e, TIR de 13,0% ao ano, resultando em ganhos ao agricultor. Os autores citados relatam os benefícios ambientais da realização deste investimento.

Em estudos publicados em nível mundial, cabe destacar os resultados apresentados por Kshirsagar, Arora e Chandra (2012), que aponta para o biogás originado de diversas fontes – inclusive da criação de suínos – como uma das mais promissoras fontes de energia na Índia, considerando a disponibilidade de matéria prima, submetida a técnicas de extração adequadas e atestando a viabilidade financeira dos investimentos necessários. Neste estudo, os autores atestam que grande parte das demandas de gás consumido domesticamente, poderiam ser supridas pela produção de biogás.

3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa apresenta abordagem qualitativa, a qual tem a ênfase da descrição das qualidades dos entes e processos sem a medição em termos de quantidade (Denzin & Lincoln, 2006), que são a caracterização dos cenários estratégicos, as possibilidades e os desdobramentos possíveis.

Com relação ao tipo de estudo, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória uma vez que pretende compreender uma situação para obtenção de entendimento sobre essa realidade, buscando esclarecimento e compreensão com a finalidade de “desenvolver hipóteses” e “obter informações para desenvolver uma abordagem ao problema” (Malhotra, 2012, p. 59). Ou seja, pretende-se explorar a realidade em que o projeto de produção de biogás a partir da suinocultura em Itaipulândia, baseando estrategicamente a viabilidade do projeto no contexto e entendendo quais são os desdobramentos possíveis e as alternativas de escolha que os tomadores de decisões podem realizar.

A pesquisa também se enquadra como descritiva, sendo caracterizada pelo objetivo de descrever características sobre uma realidade observada ou estabelecer relações entre as variáveis para o estudo das particularidades de um grupo (Gil, 2008). Raupp e Beuren (2009) destacam a importância da delimitação da população e amostra, bem como, os objetivos da pesquisa. Portanto, ao descrever a realidade do projeto de produção de biogás, apresentam-se também as especificidades pertinentes e a relação entre condições necessárias e a viabilidade do projeto.

Quanto à estratégia de pesquisa a opção utilizada foi a do estudo de caso único, se tratando de uma investigação empírica considerando o contexto do caso, que por vezes é singular, baseado em evidências, utilizando diferentes procedimentos para a investigação (Yin, 2001), examinando-o em profundidade e estando atento às possibilidades e direcionamentos que o fenômeno pode sugerir, sem haver um caminho previamente definido, adotando enfoques exploratório e descritivo (Godoy, 1995). O estudo de caso permite a aplicação do qualitativo, sendo esta uma modalidade pertinente e relevante em estudos científicos na área da Administração (Godoy, 2010), como foi empregado neste estudo.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Para o desenvolvimento do estudo de caso, Yin (2001) orienta para a elaboração de um protocolo, que contém orientações gerais para o desenvolvimento do estudo, no qual estão previstos: a) os procedimentos de campo e coleta de dados; b) as questões de estudo; e c) o relatório final para apresentação das teorias, das coletas e dos resultados. Assim, descrevem-se no parágrafo a seguir os procedimentos de coleta de dados, item a), enquanto que o item b) já está expresso na introdução, com o problema e a pergunta de pesquisa e o item c) está expresso neste trabalho como um todo, apresentado em formato de relato.

Yin (2001) ressalta que os procedimentos de coleta visam o acesso às informações, pessoas e organizações, o registro das observações através de anotações em papel ou dispositivo eletrônico, seguindo uma orientação e ordem, dentro de um tempo previsto. O autor também destaca a utilização de seis fontes de evidências: documentação, registro em arquivos, entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos.

Dentre os documentos utilizados estão relatórios fornecidos pela prefeitura local e outras fontes, orçamentos realizados por fornecedores, matérias e artigos em sites eletrônicos e outros estudos da área, bem como quaisquer documentos diversos que puderem acrescentar informações pertinentes ao estudo do projeto. Dos registros em arquivos, foram utilizados a relação dos produtores rurais fornecida pela prefeitura e dados dos cadernos do IPARDES, além de planilhas e levantamentos dispostos em arquivos, pertinentes ao estudo.

Foram realizadas entrevistas informais (com as empresas potenciais consumidoras do biogás) e participação em reuniões ao longo do processo que permitiram o alinhamento dos interesses e a coleta de informações pertinentes, sendo que tais reuniões não foram gravadas ou registradas em atas, mas foram realizadas as anotações necessárias.

Entre as opções de observações diretas e participante, fez-se uso da primeira e não se utilizando a segunda. As observações foram em uma propriedade rural para o entendimento da realidade da atividade suinícola, com o intuito de vivenciar a prática da atividade. E, não foram utilizados artefatos na pesquisa.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Malhotra (2011), após a definição do problema de pesquisa, trabalhos de campo e coletas de dados, vem a fase de análise destes, utilizando das técnicas adequadas.

Segundo o autor, tal fase é fundamental para a qualidade da pesquisa e influencia diretamente nos resultados a serem obtidos.

Segundo Gil (2008) o objetivo é de organizar os dados coletados para que possam ser analisados de forma a possibilitar corretas interpretações e a busca por respostas em relação ao problema investigado, para que haja amplitude da pesquisa relacionando e interligando conhecimentos anteriormente obtidos e verificados.

O estudo utilizou-se de uma perspectiva qualitativa. Ainda que foram utilizados índices e indicadores numéricos, o tratamento e análise dos dados foram realizados de forma a interpretar os dados nas perspectivas contextuais. Yin (2001) destaca como estratégia para análise dos dados, seguir a proposição teórica do estudo, baseando-se na revisão bibliográfica e assumindo as interpretações obtidas. Assim, se propõe uma análise orientada pelas teorias de base, sugerindo uma aplicação estratégica no contexto interpretado.

Foram realizadas duas análises de cenário baseado na utilização das ferramentas estratégicas, sendo elas: As Cinco Forças de Porter e a Análise SWOT. As informações que alimentaram essas ferramentas foram obtidas nos encontros realizados e nos dados obtidos na fase de coleta de informações. A seguir, serão apresentados os modelos utilizados neste trabalho:

Na Figura 3 encontram-se As Cinco Forças de Porter, as quais relacionam os Fornecedores, Consumidores, Concorrentes, Produtos Substitutos e Potenciais Novos Concorrentes da Produção e Fornecimento de Biogás, conforme Porter (1986).

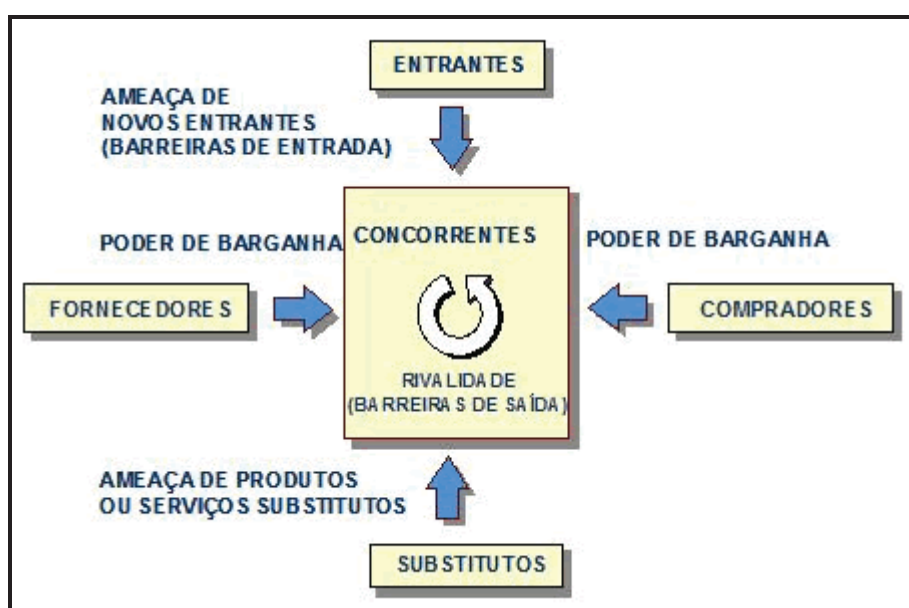


Figura 3. As Cinco Forças de Porter

Fonte: Porter (1986).

Conforme apontado por Porter (1986) nota-se na Figura 3 que os cinco componentes configuram uma leitura completa do mercado e do contexto do empreendimento e todos representam ameaças que podem afetá-lo e devem ser compreendidos e considerados no cenário.

Assim, o poder dos fornecedores se configura na disponibilidade destes, ou seja, quanto mais opções de fornecedores melhor, e quanto menos, mais força estes terão, gerando uma condição de dependência. Já a existência de um mercado consumidor se faz necessário para a absorção do produto e é condição essencial para a validade do projeto. Os concorrentes surgem como aqueles que podem oferecer uma fonte de energia alternativa, que desempenhe a mesma função do biogás. Os produtos substitutos são aqueles que podem realizar a mesma função que o biogás. E, considera-se ainda, o potencial de novos concorrentes no mercado, que podem vir a ofertar produtos concorrentes ou substitutos (Porter, 1986).

Na Figura 4 é apresentada a análise SWOT, a qual considera as Forças e Fraquezas do Projeto, contemplando a avaliação interna e as Oportunidades e Ameaças, configurando os aspectos do ambiente externo do empreendimento.

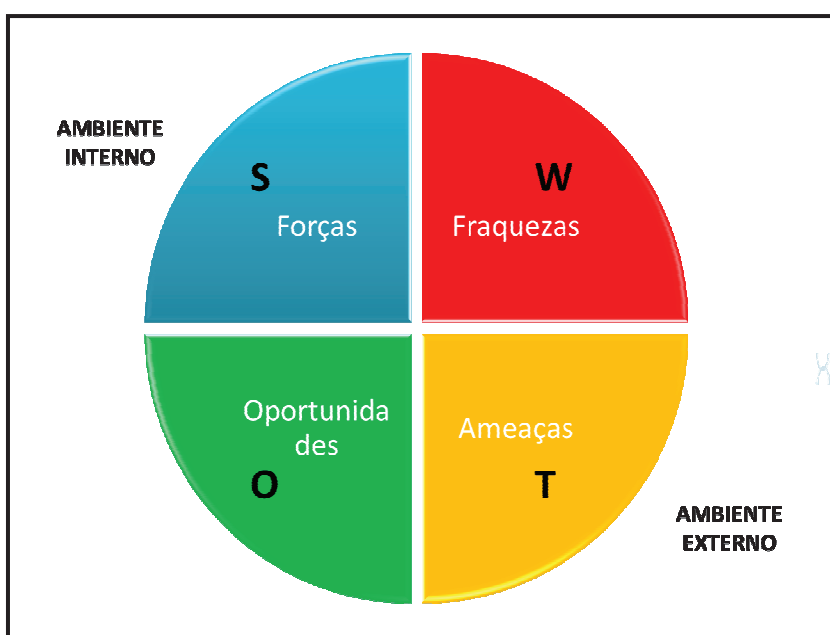


Figura 4. Análise SWOT

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em Porter (1986) e Oesterwalder & Pigneur, (2011).

As forças e fraquezas consideram os aspectos internos do empreendimento, enquanto as oportunidades e ameaças compreendem os aspectos externos do empreendimento. A análise SWOT foi realizada considerando a relação de proposta de valor (compreendida como

as necessidades do mercado consumidor), levantamento de custos e receitas, necessidades da infraestrutura e interpretação das relações com os clientes.

Foram utilizadas as análises dos índices e indicadores descritos anteriormente na seção Financeira, quais sejam: Payback, VPL, IL e TIR as quais foram aplicados no Fluxo de Caixa originado a partir do Registro de Receitas, Despesas e do resultado Lucro/Prejuízo.

A seguir, apresentam-se as fórmulas para obtenção dos índices financeiros que servirão de base para a tomada de decisão, que estão referenciados em Santos (2001) e Woiler e Mathias (2010).

O Payback (também conhecido como Retorno do dinheiro no Tempo) mostra o tempo necessário (anos, meses e dias) para a recuperação do investimento realizado no momento da implantação do projeto. Vale dizer, o Payback é o tempo entre o início e o momento em que o fluxo de caixa acumulado do projeto se torna positivo. Seu cálculo se dá conforme demonstrado na Equação 1:

$$PayBack = \frac{InvestimentoInicial}{GanhonoPeríodo} \quad (1)$$

Quanto menor for o tempo de retorno do investimento mais atrativo será o projeto.

O VPL consiste na atualização, a uma dada TMA, Taxa Mínima de Atratividade, de todos os Fluxos de Caixa associados ao projeto, somando-os posteriormente, conforme demonstrado na Equação 2:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TMA)^t} \quad (2)$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido;

I = Investimento Inicial;

FC_t = Fluxo de caixa do período analisado;

TMA = Taxa de Juros = i ;

t = Tempo, que varia de 1 a n .

O projeto será viável se apresentar um VPL superior a zero (positivo) onde cobrirá o custo de capital. Quanto mais elevado o VPL, mais atraente o projeto.

O IL consiste simplesmente na relação entre o VPL e o valor do Investido Inicial Absoluto (IIA) na Implantação do projeto, conforme pode ser visualizado na Equação 3.

$$IL = \frac{VPL}{IIA} \quad (3)$$

Onde:

IL = Índice de Lucratividade;

VPL = Valor Presente Líquido;

IIA = Investimento Inicial Absoluto.

O critério diz que um projeto deve apresentar um IL maior que a unidade para que seja viável. Quanto mais elevado o IL, mais atraente o projeto.

Já a TIR é a taxa de juros que iguala o VPL de um projeto a zero. Isto é, é a taxa de juros que iguala o Valor Presente de todos os Fluxos de Caixa de um projeto a zero, conforme demonstrado na Equação 4.

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FCt}{(1+TIR)^t} = 0 \quad (4)$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido;

FCt = Fluxo de caixa do período analisado;

TIR = Taxa Interna de Retorno;

t = períodos que vai de 0 a n.

O critério da TIR diz que um projeto é viável se a sua TIR for maior que zero e igual ou maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) ou custo de oportunidade dos recursos para a sua implantação.

Para a análise financeira, o processo se dará na seguinte sequência:

- 1) Levantamento dos Investimentos Necessários: considera os valores necessários para a instalação dos equipamentos para a produção e transporte do biogás canalizado até o consumidor;
- 2) Levantamento dos custos de operação e manutenção do processo: vinculados aos gastos fixos e variáveis pertinentes;
- 3) Identificação do potencial de receita a ser gerada, baseada na demanda pelo biogás ou consumo da produção disponibilizada;
- 4) Após a identificação de receitas e despesas, se elaborará uma planilha em forma de Demonstrativo de Resultado de Exercício (DRE) a qual apresentará o Fluxo de Caixa onde serão aplicadas as Equações 1, 2, 3 e 4 para a obtenção dos indicadores financeiros;
- 5) Interpretação dos indicadores obtidos.

Ao final do processamento destes, espera-se obter a viabilidade ou não do projeto dadas as circunstâncias que se apresentam relatadas neste estudo.

3.4 TIPO DE INTERVENÇÃO E MECANISMOS ADOTADOS

As pretensões deste trabalho configuram-se em uma fonte de informações e dados para análise, por parte daqueles que se interessam pelo projeto ou que pretendem realizar aportes financeiros para a respectiva execução, exibindo um cenário no qual se analise a viabilidade financeira desta situação. O mesmo caracteriza-se como uma consultoria, prestando informações relevantes à continuidade/execução do projeto.

Assim, foram elaboradas etapas de tomadas de informações, com reuniões e encontros que permitiram o alinhamento de interesses. Gradativamente, foram captadas informações quantitativas e qualitativas que permitiram a mensuração dos investimentos necessários para a execução das etapas do projeto, considerando também as informações técnicas necessárias e disponibilizadas que atendam às necessidades pertinentes.

Foram realizadas tomadas de informações junto a fornecedores de equipamentos que compõe o projeto, bem como com membros da secretaria de agricultura local para o avanço das fases.

Após a fase de coleta de dados e informações, foram realizadas as análises teóricas que se propõe e a elaboração de projeções estratégicas que serão possíveis, baseadas no cenário observado, com foco na utilização de ferramentas financeiras que comprovem a viabilidade

financeira ou não do projeto. Tais conclusões, que serão obtidas após a análise e processamento dos dados coletados, serão apresentadas aos representantes da secretaria municipal de agricultura e demais públicos de interesse em reunião a ser agendada futuramente.

3.5 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Yin (2001) e Gil (2002) apresentam três considerações que são feitas em relação aos estudos de caso: a preocupação com a falta de rigor no processo, uma vez que se permite a utilização de métodos flexíveis, o que pode acarretar em viés; a pouca base para a generalização científica, uma vez que se visa teórica e não estatística; e a demora que o estudo pode levar – além de considerar a preparação e a qualificação dos pesquisadores envolvidos.

No que diz respeito à questão da generalização científica citada por Yin (2001), o presente estudo ficará condicionado a replicação em condições idênticas e se tratando de um projeto que considera uma realidade sob condições específicas, tornando a replicação mais complexa. Por outro lado, entende-se que este estudo possa servir de base referencial para futuros projetos similares, não com o intuito de que este seja um modelo pronto e fechado, mas, considerando as variáveis que aqui foram observadas, outros projetos poderão basear-se neste trabalho, analisando as próprias variáveis de cada contexto.

Com relação às ferramentas estratégicas, Análise SWOT e As Cinco Forças de Porter, coloca-se como limitação da pesquisa a visão do pesquisador baseada nos dados coletados. Uma análise mais completa envolveria outros pontos de vista, que poderia ser realizada com o apontamento por parte de fornecedores, consumidores e outros públicos de interesse, de quais são Pontos Fortes e Fracos, Oportunidades e Ameaças, coletando diferentes prismas para a elaboração estratégica.

Justifica-se que a não utilização de diversos pontos de vista poderiam estender demasiadamente a pesquisa, uma vez que envolveria a compreensão do contexto, do projeto, e de muitas variáveis, e que tais análises também teriam subjetividade de interpretação.

Gil (2002) ainda menciona que o viés de uma pesquisa não é exclusividade do estudo de caso, e que para se evitar tal situação, devem ser redobrados os cuidados com planejamento, coleta e análise dos dados – recomendações seguidas pelo autor nas diversas fases desta pesquisa.

4 CONTEXTO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

4.1 CONTEXTO DO GASODUTO

Itaipulândia representa um município brasileiro localizado na mesorregião oeste do Paraná, fazendo divisa com os municípios de Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Medianeira, Missal e Santa Helena, sendo também banhado pelas águas do Reservatório de Itaipu, conforme pode ser visualizado na Figura 5.

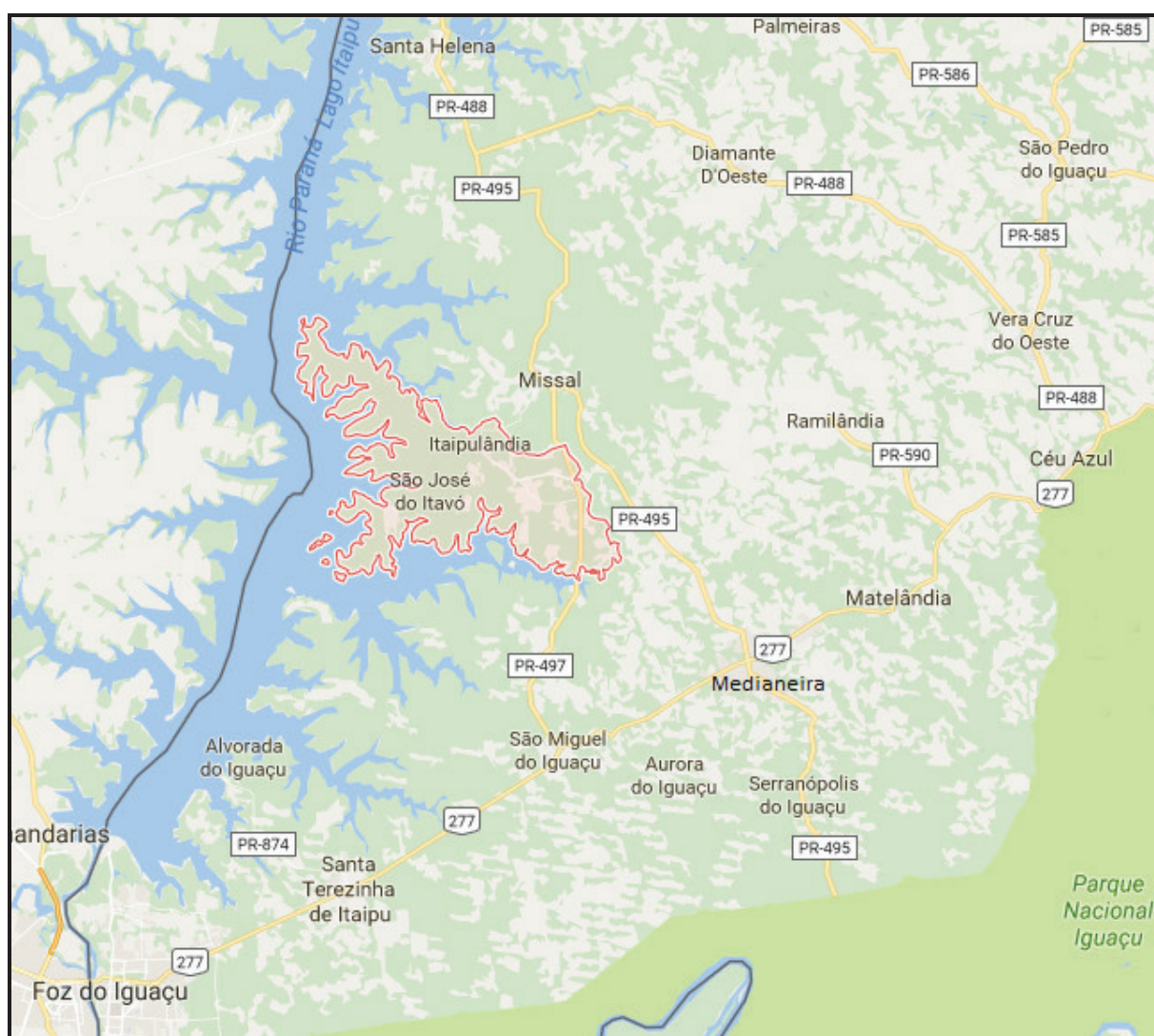


Figura 5. Mapa de Itaipulândia

Fonte: Google Maps (2016).

Em sua área territorial de cerca de 330 Km², o município é fortemente marcado pela produção agropecuária, onde se destacam a produção de soja, milho, fumo e a criação de suínos – atividades desenvolvidas desde a época da colonização. Destacam-se ainda a indústria de cerâmica vermelha, as agroindústrias e, cada vez mais, o setor comercial e de turismo. No que tange ao turismo, Itaipulândia conta com o Balneário Turístico da Linha Jacutinga, a Imagem de Nossa Senhora de Aparecida, festivais gastronômicos e o Parque Aquático Termal Lago de Itaipulândia, entre outras atrações que tem despertado a vocação turística do município.

4.2 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos imprescindíveis para a compreensão do projeto são apresentados na sequência, conforme definição de Mari e Mari Jr. (2015):

- a) **Biodigestor:** Reator que deverá ser localizado nas propriedades rurais para tratamento dos dejetos animais. Seu funcionamento está fundamentado na atividade biológica de microrganismos decompositores na ausência de oxigênio. O modelo a ser instalado nas propriedades rurais é o biodigestor tubular de manta plástica, também conhecido como *plug-flow* ou canadense.
- b) **Biogasoduto Primário:** Tubulação de biogás localizada dentro da propriedade rural. O biogasoduto primário transporta o biogás do Sistema de Filtragem e Compressão do biogás até um ponto no Biogasoduto Principal. As tubulações serão construídas em polietileno de alta densidade (PEAD) e soldadas por eletrofusão.
- c) **Biogasoduto Principal:** Rede de tubulação que receberá o biogás dos Biogasodutos Primários e o conduzirá até os locais de consumo do biogás. As tubulações serão construídas em PEAD e soldadas por eletrofusão.
- d) **Casa de Máquinas:** Abrigo localizado nas propriedades rurais, no qual será instalado o Sistema de Filtragem e Compressão do biogás.
- e) **Sistema de Filtragem e Compressão:** Conjunto de equipamentos implantado na propriedade rural composto pelos filtros preliminares, compressor de biogás, sensores, válvulas, painel de controle, e equipamentos auxiliares. Seu principal objetivo é injetar o biogás produzido no biodigestor no biogasoduto primário.

4.3 BIOGASODUTO ITAIPULÂNDIA

O biogasoduto foi projetado de forma a interligar as 99 pocilgas pertencentes aos 64 produtores de suínos existentes nas Linhas Oeste e Leste do município conforme Tabela 5, transportando biogás até três principais consumidores: duas cerâmicas e um frigorífico.

Tabela 5. Produtores e Quantidade de Suínos por Propriedade Itaipulândia

PORTE	Nº DE PRODUTORES	Nº DE POCILGAS TOTAL	Nº DE PROPRIEDADES	TOTAL SUÍNOS
Grande - acima de 2001 suínos	4	12	4	10.600
Médio - de 1000 a 2000 suínos	10	17	10	14.690
Pequeno - menos de 1000 suínos	50	70	45	38.000
TOTAL	64	99	59	63.290
Rebanho total do município considerando 3 ciclos/ano				189.870

Fonte: adaptado de Bulhões *et al.* (2016).

A partir do volume de biogás gerado nas propriedades e canalizado para o biogasoduto até as unidades consumidoras, foi realizado estudo e projeto de conexão do biogás com os equipamentos de secagem, principalmente das cerâmicas e do frigorífico, conforme Figura 6.

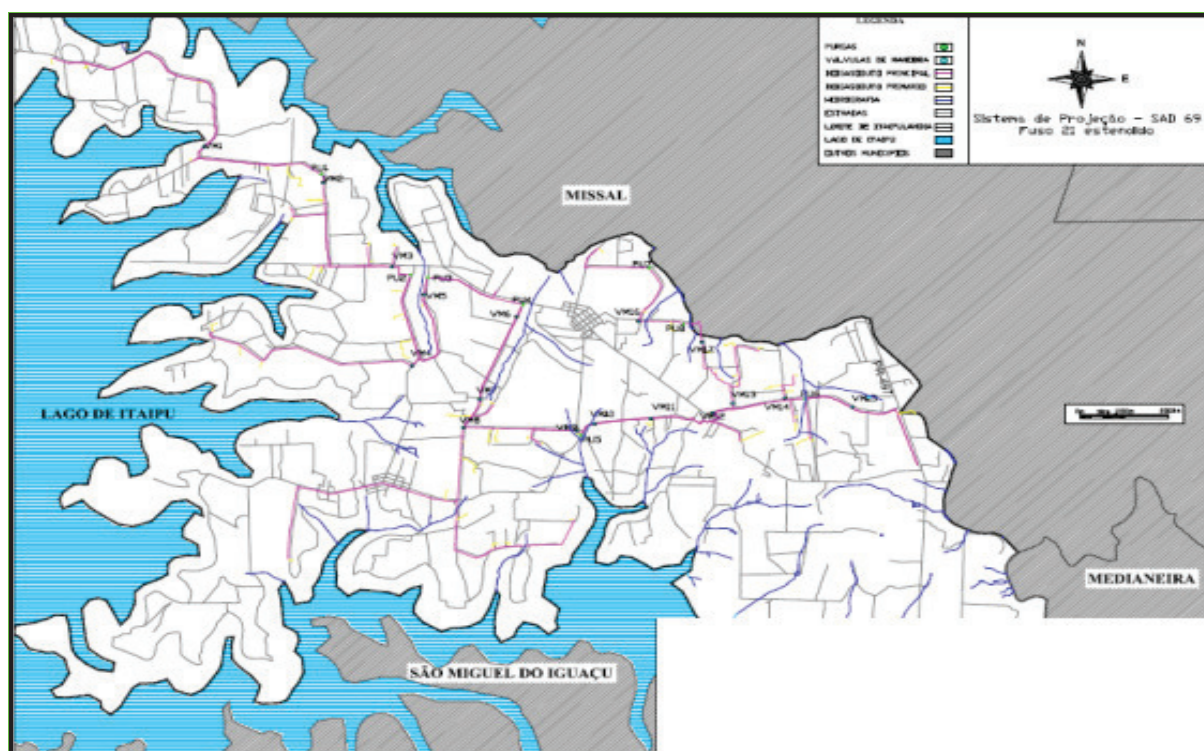


Figura 6. Traçado do gasoduto no município de Itaipulândia

Fonte: Mari e Mari Jr. (2015).

O projeto apresenta o detalhamento da construção do biogasoduto, conforme rede representada na Figura 6. Entretanto, os detalhes técnicos da chegada da tubulação do biogasoduto nos pontos de consumo e as redes de tubulação internas do empreendimento, deverão ser objeto de projetos executivos específicos.

O biogasoduto foi projetado com a extensão de 97.046 metros, sendo 17.985 metros de Biogasodutos Primários e 79.061 metros de Biogasoduto Principal. O mesmo deverá ser construído em PEAD e soldado em termofusão e eletrofusão, conforme preconizado pelas normas técnicas para transporte de gás. A tubulação deverá ser subterrânea, acondicionada em valas localizadas às margens das principais estradas municipais (Mari e Mari Jr., 2015). A Tabela 6 apresenta o valor total de investimentos necessários.

Tabela 6. Relação de investimentos para o biogasoduto

ITEM	VALOR R\$
Tubos e conexões em Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	3.280.526,95
Serviços de Instalação do Gasoduto	1.068.642,04
Obras Cíveis	1.674.633,64
Interferências preliminares, complementares e canteiro de obras	90.000,00
Interferências preliminares, complementares e canteiro de obras - Fornecimento e lançamento de cabo de fibra óptica	480.002,28
Veículo – Fiat Strada 1.4 Flex	45.000,00
TOTAL	6.638.804,91

Fonte: adaptado de Bulhões *et al.* (2016).

O Biogasoduto com aproximadamente 100 km (cem quilômetros) de extensão, terá um investimento total aproximado de R\$6.638.804,91 (seis milhões, seiscentos e trinta e oito mil, oitocentos e quatro reais e noventa e um centavos) e uma geração estimada de 6.570.730 m³/ano de biogás – potencial gerado pelas granjas dos 64 produtores de suínos envolvidos (Bulhões *et al.*, 2016; Mari e Mari Jr., 2015; Alves, 2015).

4.4 CONTEXTO DA INTERMEDIACÃO

Para que haja a operacionalização entre produtores e consumidores do biogás, o projeto prevê a constituição de uma autarquia independente que realizará a intermediação da produção. Ela será responsável pelos investimentos do biogasoduto, bem como, da respectiva manutenção e funcionamento. A sede de operações desta será num espaço cedido pela Prefeitura Municipal de Itaipulândia, não incorrendo em custos de aluguel ou investimentos num imóvel próprio.

Para a execução destas atividades está prevista, inicialmente, a contratação de dois funcionários, um que executará funções administrativas e financeiras, e outro que atuará nas questões técnicas e de manutenção. Também serão necessários investimentos em equipamentos e utensílios operacionais, na aquisição de *softwares* que auxiliem na gestão das atividades, além de outras despesas diversas como material de expediente, despesas financeiras, serviços especializados de apoio contábil, advocatício e de engenharia, entre outros custos operacionais (Bulhões *et al.*, 2016).

A intermediação será formalizada através da instalação de uma autarquia – entidade de administração indireta, com gestão autônoma e descentralizada, com patrimônio e receitas próprias, tendo como prerrogativas a imunidade tributária, impenhorabilidade e imprescritibilidade dos bens, entre outras (Brasil, 1988) – que já possui minuta do documento para criação efetiva da entidade.

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as análises e interpretações dos resultados de acordo com a metodologia proposta, sendo elas: As Cinco Forças de Porter (1986); Análise SWOT, Análise de Cenários e Análise Financeira.

5.1 ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER

5.1.1 Fornecedores

Indicado por Porter (1986) como um dos fatores fundamentais no processo competitivo, os fornecedores do projeto de produção de biogás são os produtores rurais nas atividades pecuaristas da suinocultura, que tem o dejetos produzido pelos animais como subproduto, sendo acondicionado em piscinas de dejetos (também conhecidas como esterqueiras).

A atividade suinícola objeto desse estudo se dá no sistema integrado, no qual há a parceria com uma empresa que fornece animais, alimentação, assistência técnica, orientação, entre outros, recolhendo os suínos ao final do processo e encaminhando ao abate. As unidades produtoras ainda podem ser do tipo terminação, em que recebem os suínos nas primeiras semanas de vida e são conduzidos pelo ciclo de crescimento e engorda e posterior encaminhamento ao abate, ou no sistema de maternidade, onde os produtores possuem as matrizes suínas que dão origem aos novos leitões, que são encaminhados posteriormente à terminação.

Foram relacionados 64 produtores suínos para a composição inicial da rede de fornecimento, totalizando 189.870 animais adultos, que possuem potencial de geração de 18.002 m³ de biogás por dia, totalizando 6.570.730 m³/ano – considerando 365 dias (Bulhões *et al.*, 2016; Mari e Mari Jr., 2015; Alves, 2015).

Cabe ressaltar que existem mais produtores rurais nessa atividade que não foram contemplados nesse primeiro momento por questões de viabilidade operacional, uma vez que as respectivas localizações dessas propriedades demandariam de um gasoduto potencialmente

maior. Porém, estes podem vir a compor a rede de captação de biogás futuramente, em outros estágios de desenvolvimento do projeto.

Para a conversão do dejetos suíno em biogás há a necessidade de instalação de biodigestores, que foram classificados em três dimensões distintas, com vistas a atender todos os produtores envolvidos: para propriedades com até 1.000 animais (tamanho pequeno), de 1.001 a 2.000 suínos (tamanho médio), e acima de 2.000 suínos (tamanho grande) (Bulhões *et al.*, 2016). Foram orçados valores junto aos fornecedores destes equipamentos, conforme a Tabela 7.

Tabela 7. Custo para instalação dos biodigestores

TAMANHO	ANIMAIS	VALOR (EM REAIS)
Pequeno	até 1.000	48.650,00
Médio	de 1.001 a 2.000	65.677,50
Grande	acima de 2.000	82.705,00

Fonte: adaptado de Bulhões *et al.* (2016).

Conforme apresentado na Tabela 7, os investimentos por parte dos fornecedores de biogás variará entre R\$48.650,00 (quarenta e oito mil, seiscentos e cinquenta reais) e R\$82.705,00 (oitenta e dois mil, setecentos e cinco reais), conforme o porte da propriedade. É comum que haja piscinas de dejetos alimentadas por mais de uma pocilga. Para tanto, o que deve ser considerado é a quantidade de animais ligados àquela esterqueira. E ainda, não foi evidenciada nenhuma propriedade que necessitasse de mais de um biodigestor.

5.1.2 Clientes

Segundo Porter (1986) os consumidores buscam por qualidade nos produtos e serviços consumidos com custos menores ou acessíveis, o que impacta diretamente na rentabilidade do setor.

O projeto prevê inicialmente a utilização do biogás por empresas que possam utiliza-lo como fonte de alimentação energética em seus processos produtivos. Para tanto, se apresentaram como consumidores três indústrias localizadas no município e mais a prefeitura da cidade: duas cerâmicas (empresas que produzem tijolos, telhas, entre outros artefatos de base de barro), e um frigorífico de abate de suínos (o qual participa no sistema de integração na suinocultura local).

A necessidade de consumo das três empresas absorveria 90,0% da produção inicial, sendo: 4.952 m³/dia (Cerâmica 1), 5.826 m³/dia (Cerâmica 2); e 4.776 m³/dia (Frigorífico) (Alves, 2015). O biogás deverá ser utilizado como fonte alternativa ou substituta a outras modalidades, como a lenha (energia utilizada atualmente nas cerâmicas), GLP, eletricidade (energia utilizada atualmente no frigorífico), etanol, gasolina ou diesel. Cabe ressaltar que nenhuma das indústrias possui alimentação energética de fonte solar. Os 10,0% restantes serão absorvidos pela prefeitura, em atividades , o que representa 2.448 m³/dia, totalizando 18.002 m³/dia e 6.570.730 m³ por ano (Bulhões *et al.*, 2016; Alves, 2015).

Cabe destacar que os investimentos necessários para a adaptação técnica que permita o uso do biogás nas indústrias consumidoras não fazem parte das análises objetos deste estudo.

5.1.3 Concorrentes

Há de se estabelecer uma diferenciação de categoria utilizada pelo autor: as fontes de energia limpa e renováveis serão consideradas como produtos substitutos (que serão abordados no próximo subitem), enquanto que as fontes não renováveis e/ou que causam poluição ao meio ambiente serão tratadas como concorrentes (e são abordadas neste tópico).

Segundo Porter (1986) a concorrência num setor é acirrada quando os competidores buscam melhorar suas posições e ampliarem sua participação de mercado, lançando novas configurações e dificuldades no segmento.

Com relação aos concorrentes, pode-se abordar de duas formas: os produtos que são fontes energéticas alternativas ao biogás e as empresas que ofertem os respectivos produtos. Como já identificado, as fontes de energia concorrentes são: a gasolina, o diesel e o GLP. Em relação às fontes citadas, todas são mais onerosas financeiramente, conforme pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8. Equivalência do custo do biogás x fontes não renováveis

PRODUTO	UNIDADE	MEDIDA	R\$	EQUIVALÊNCIA	%
Gasolina	Litro	0,613	3,890	2,3846	984,0%
Diesel	Litro	0,553	2,900	1,6037	629,0%
GLP	Litro	0,454	2,260	1,0260	366,0%

Fonte: Scherer, Bulhões e Rojo (2016).

Na Tabela 8, pode ser observado que os custos das fontes não renováveis são superiores ao biogás, que neste comparativo foi de R\$0,22/m³, conforme Scherer, Bulhões e

Rojo (2016). Nota-se que o custo dessas fontes varia entre 366,0% (caso do GLP) e 984,0% (gasolina) a mais do que o biogás.

Deve ser levado em conta ainda o aspecto ambiental, pois tais fontes são poluentes do meio ambiente e a respectiva utilização causaria poluição, indo de encontro aos objetivos citados anteriormente relativos à redução dos poluentes causadores do efeito estufa.

Quanto aos fornecedores de tais fontes, são identificados como empresas concorrentes:

- a) Cinco postos de combustíveis que atuam no município, fornecendo etanol, gasolina e/ou diesel;
- b) Duas distribuidoras de combustíveis que em cidades próximas a Itaipulândia atuam na região, também fornecendo os combustíveis citados acima;
- c) As vendas de GLP que atuam na região – não foi possível quantificar.

5.1.4 Produtos Substitutos

Para Porter (1986), produtos substitutos são considerados aqueles que desempenham funções similares – o que nem sempre é fácil de identificar. Considerando a classificação aqui adotada seguindo o critério de referenciar produtos substitutos apenas as fontes de energia limpa, as opções disponíveis na localidade são: a energia elétrica, a lenha (biomassa vegetal) e o etanol (biocombustível). Pesa contra estas o elevado custo, como pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9. Equivalência do custo do biogás x fontes renováveis

PRODUTO	UNIDADE	MEDIDA	R\$	EQUIVALÊNCIA	%
Eletricidade	kW/h	1,428	0,598	0,8539	288,0%
Lenha	Kg	1,536	0,150	0,2333	6,0%
Etanol	litro	0,790	2,740	2,1646	884,0%

Fonte: Scherer, Bulhões e Rojo (2016).

Como evidenciado na Tabela 9, o custo financeiro da energia elétrica (ou eletricidade) para uso industrial em Itaipulândia é 288,0% mais cara, enquanto o etanol chega a 844,0%, o que torna o biogás viável do ponto de vista financeiro. A lenha é a que mais se aproxima, sendo 6,0% mais onerosa.

Com relação à lenha, que tem custo financeiro relativamente próximo ao estimado para o biogás, costuma ser uma fonte de complicações de obtenção, geralmente relacionada à sua disponibilidade, uma vez que os principais fornecedores estão localizados a grandes

distâncias, e devido às quantidades consumidas se darem em elevados volumes, há dificuldade em sua obtenção. Os fornecedores locais não conseguem disponibilizar lenha suficiente para o uso industrial destas.

Há de se considerar ainda a poluição causada pelo etanol e pela lenha, que, embora comparadas à outras fontes de origem fóssil, sejam menos poluentes, ao serem comparadas ao biogás (ou a energia elétrica), são mais agressivas ao meio ambiente.

Considerando os fornecedores destas fontes, estes são:

- a) A COPEL (Companhia Paranaense de Energia), empresa estatal que atua com o monopólio desta modalidade;
- b) Os fornecedores de lenha. Estes geralmente são madeireiras e que estão localizadas distantes da cidade (até mesmo em outros estados). Ou ainda produtores rurais que atuam no plantio, corte e entrega de eucalipto, usado nas fornalhas industriais;
- c) Os postos de combustíveis e/ou distribuidores já mencionados nos itens a) e b) no item Produtos Concorrentes.

Não há evidências ou registro da disponibilidade ou fornecimento de outras fontes não poluentes, como a solar, eólica, entre outras.

5.1.5 Novos Entrantes

Esse item considera as empresas ou produtos/serviços que possam vir competir no mercado atual e afetar as forças existentes (Porter, 1986).

Consideradas as fontes de energia classificadas anteriormente como concorrentes ou substitutos, há de se considerar a possibilidade (ainda que não evidenciada pelos levantamentos aqui realizados) das entradas de novos fornecedores dos produtos atuais ou da disponibilidade de novas fontes.

Levando em conta a oferta de gasolina, diesel, GLP, etanol e lenha, haveria, hipoteticamente, a possibilidade de novos concorrentes virem a fornecer tais fontes no mercado local, afetando a concorrência. Porém, considerando-se os preços médios encontrados, a possibilidade de novos entrantes pouco afetaria a competitividade financeira do biogás, que possui custo ao consumidor menos elevado. Ao analisar sobre a eletricidade,

pelo fato de haver a composição de monopólio neste fornecimento, não se considera o ingresso de um novo fornecedor desta fonte.

Poderia haver, novamente de forma hipotética, a oferta de novas fontes de energia que ainda não estão disponíveis, como a solar e a eólica, mas não foram encontrados quaisquer sinais dessas possibilidades.

Na Figura 7 está representado, de forma resumida, o esquema das Cinco Forças de Porter baseada nas análises elaboradas e organizado sob a forma sugerida por Porter (1986).

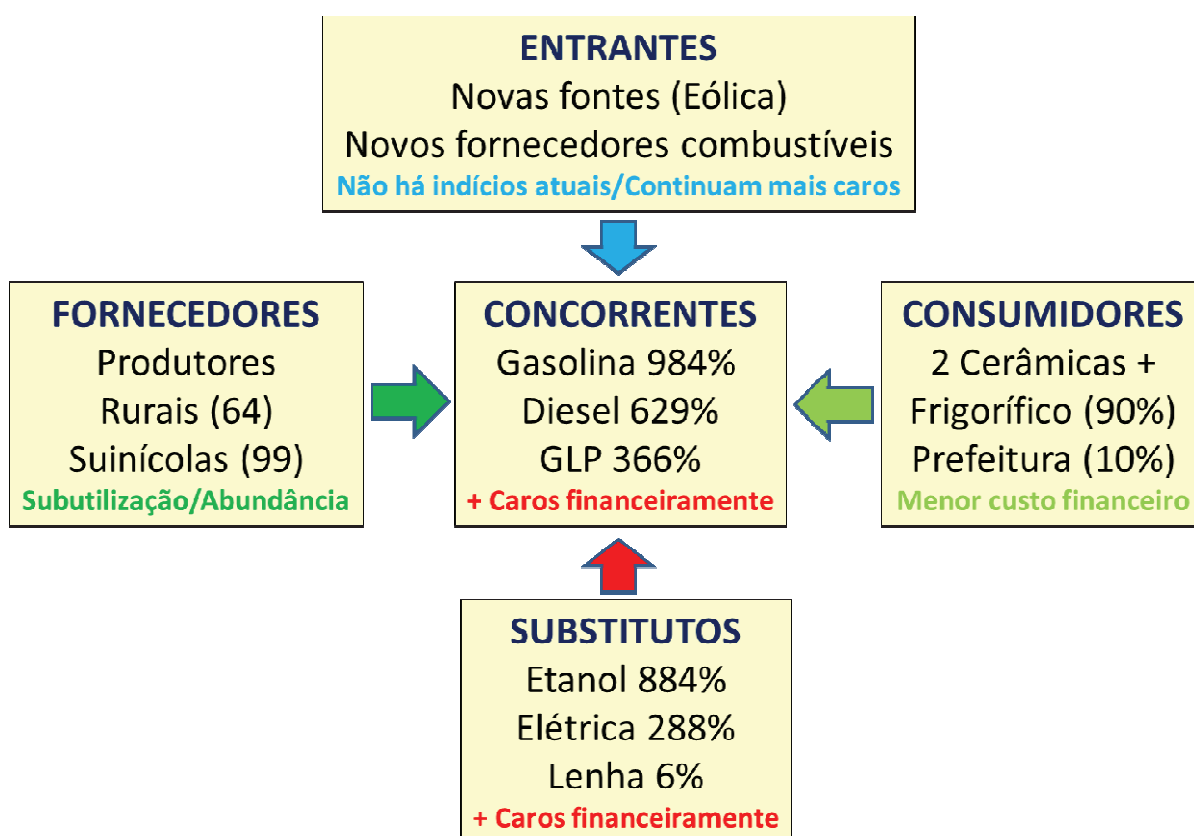


Figura 7. Resumo das Cinco Forças de Porter

Fonte: elaborado pelo autor, referenciado em Porter (1986).

5.2 ANÁLISE SWOT

5.2.1 Pontos Fortes

a) Aspecto financeiro

O referido projeto apresenta como ponto forte dois aspectos financeiros, sendo um para os geradores do biogás, que terão o incremento de renda com o repasse da fonte de

energia que será tarifada e, portanto, gerará fluxos de caixa positivo, e outro por parte dos consumidores, que terão uma fonte alternativa para alimentar seus processos industriais a custos menores que as opções atuais – conforme visto nos itens 5.1.3 e 5.1.4.

Vale destacar ainda na questão abordada acima que os produtores agropecuaristas terão a necessidade compulsória de realizar os devidos investimentos nos biodigestores – independentemente do projeto aqui abordado – para realizar o tratamento e evitar mais contaminações ambientais.

b) Não poluente

Com o processo de extração dos gases mais agressivos ao meio ambiente (sendo que estes serão queimados nas unidades consumidoras), haverá significativa redução das possibilidades de poluição ambiental, quer seja do ar, do solo ou das águas.

Considerando que atualmente há o descarte de forma inadequada dos dejetos, sendo despejados diretamente no meio ambiente, provocando contaminação e fortes odores, este item pode justificar por si só a realização do projeto.

c) Geração de subproduto ecologicamente benéfico

Por consequência, o material orgânico restante após o processo de extração dos gases resulta em adubo orgânico que não provoca contaminações dos recursos naturais, podendo ser aplicado nas próprias atividades agrícolas dos produtores rurais envolvidos no projeto, reduzindo gasto com adubos e fertilizantes, bem como, de forma hipotética, na venda da massa orgânica para outros produtores, agregando ainda mais renda financeira.

d) Insumos em quantidades suficientes, acessíveis e subutilizadas

Um dos principais critérios para o fornecimento do biogás é ter matéria orgânica (esterco suíno) disponível para a extração em níveis condizentes – assim como referenciado pela Embrapa (1981). O projeto se tornaria inviável se não houvesse tal insumo. No caso específico deste projeto, o que se encontra atualmente é a disponibilidade de dejetos suínos em abundância e sem outra destinação correta. Resolve ainda, a necessidade de manejo do esterco por parte dos agricultores.

e) Apoio técnico e financeiro da Prefeitura Municipal/Secretaria de Agricultura

O projeto conta com o interesse e apoio técnico e financeiro da prefeitura local, haja vistas a importância do tema e respectivos impactos econômicos, ambientais e sociais da

questão. E de forma constante, a Secretaria de Agricultura municipal, fomentadora deste, atua como intermediadora nas principais questões.

Atualmente o município oferece subsídios financeiros e/ou verbas de financiamento/fomento em atividades produtivas do município, quer seja industriais, comerciais ou rurais, que resultam em redução de custos aos investidores/empreendedores. Tais aportes financeiros para os investimentos necessários por parte dos agricultores estão sendo estruturados. Portanto, a partir da adesão ao fornecimento de biogás, o suinocultor contará com orientações técnicas, que envolvem também fornecedores e demais questões, além de apoio financeiro para executar os investimentos.

f) Redução dos odores

Outro aspecto que terá impacto significativo é a redução de odores, resultando em ganho qualitativo nas atividades turísticas desenvolvidas no município, destacando que boa parte destas ocorre na zona rural, como o parque de águas termais, o terminal turístico (conhecido como “praia artificial do Lago de Itaipu”) e outras atividades de turismo rural. Tais atividades “dividem” espaço com empreendimentos rurais em função das respectivas localizações.

Assim, uma vez que os biodigestores são cobertos e formam uma espécie de estufa, comprimindo os gases e direcionando para a respectiva extração, os fortes odores característicos das piscinas de dejetos, não mais serão proliferados livremente no ar, compatibilizando a execução de atividades rurais e turísticas.

g) Fomento da economia local

A execução do projeto em sua totalidade produzirá efeitos positivos na economia do município, uma vez que causará impactos diretos, como a geração de empregos, criação/aumento de renda aos proprietários e empregados, elevação da arrecadação de impostos, entre outros, e indiretos, como economias financeiras que serão destinadas a outras aplicações, empregos indiretos (por exemplo, de terceirizados que podem ser envolvidos no processo), ser modelo para outros projetos similares, entre outros.

5.2.2 Pontos Fracos

a) Investimentos necessários à geração/consumo

Para a concretização de todo o projeto, serão necessários aportes financeiros, tanto por parte dos suinocultores, como da autarquia, como das empresas consumidoras. Como estes são de ordem vultuosa e o tempo de recuperação dos investimentos pode ser extenso, tais fatores poderão influenciar negativamente os interessados – conforme alerta ICLEI (2010). Ainda que tais investimentos se mostrem viáveis ao longo do tempo, os valores podem desestimular produtores e/ou consumidores.

5.2.3 Oportunidades

a) Insumo subutilizado, transformando um passivo ambiental em renda

Como já relatado anteriormente, a existência de massa orgânica não utilizada caracteriza-se por si só como uma oportunidade. Dado que esta demanda de cuidados de manejo para não contaminar o meio ambiente quando estão depositadas nas esterqueiras, há a oportunidade de transforma-la em um novo produto que possui demanda ativa, constituindo uma nova fonte de renda, e ainda, resultado em adubo orgânico que gerará novas aplicações e possibilidades – como a comercialização.

b) Possibilidade de aumentar a disponibilidade de matéria prima

A suinocultura em Itaipulândia tem a expectativa positiva de crescimento, por se tratar de uma atividade bem estabelecida, praticada há mais de trinta anos na localidade, e estar integrado com três grandes indústrias do segmento – uma com abatedouro na cidade. Por consequência, tem-se a expectativa que haja novos produtores e aumento dos plantéis atuais, resultando em aumento de dejetos.

Assim, se desenha um cenário que necessita planejamento, uma vez que, dados os cuidados ambientais que envolvem o manejo do esterco resultante, que poderiam gerar maiores passivos ambientais, com a implantação deste projeto, tal crescimento é positivo, pois ampliará a capacidade de geração e oferta de biogás. O que se configuraria num problema (excesso de dejetos), resultará de mais consumidores se beneficiarem desta fonte de energia renovável.

c) Outras aplicações

O projeto prevê a utilização do biogás como fonte de energia em substituição à outras utilizadas nos processos industriais atuais. Porém, a produção deste poderá ser direcionada

para outras finalidades, como o abastecimento de veículos, outros tipos de indústrias, outras formas de consumo industrial ou até mesmo o ser aplicado na propriedade rural de origem (Bley, 2015). Para tanto, destaca-se que novos estudos devem ser realizados para análises de viabilidade financeira e estratégica.

5.2.4 Ameaças

a) Entrada de outras fontes renováveis no mercado

A preocupação da sociedade com as questões relatadas aqui, demanda energética e cuidados ambientais, resulta na busca de outras fontes de energia limpa, como a fotovoltaica, biogás a partir de outras fontes, eólica, entre outras. Embora tais alternativas possam ser benéficas como um todo e resultarem em ganhos idênticos ou superiores ao do biogás gerado a partir da suinocultura, estes representariam como novos “concorrentes”.

Atualmente não há projetos em andamento, mas de forma hipotética, estes poderiam apresentar situações e condições (de investimento, viabilidade financeira e técnica, etc.) que desestimulassem a continuidade deste projeto – ainda que hipoteticamente.

b) Redução da atividade e consequente escassez de dejetos para geração

Apesar da robustez que a suinocultura apresenta no município, por questões econômicas ou técnicas, a atividade poderia perder investimentos e reduzir. Por exemplo, a saída de uma ou mais indústrias da atividade ou da região e não absorção desta parcela de produtores integrados por outra integradora. Isso resultaria na redução da atividade e consequentemente, da matéria prima básica do biogás, inviabilizando a respectiva geração.

c) Inviabilidade financeira

Caso o projeto apresente inviabilidade financeira em função dos investimentos necessários e os retornos obtidos, há a possibilidade de que este não seja levado adiante. Ainda que devam ser considerados os ganhos nos aspectos ambientais resultantes, a falta de retorno monetário satisfatório pode se configurar como um obstáculo decisivo por parte dos suinocultores na adesão ao projeto.

Adicionalmente, o tempo em que este retorno ocorrerá, bem como, a existência efetiva de financiamentos e subsídios, também podem ser fatores fundamentais de influência de decisão de execução da geração de biogás.

A seguir, na Figura 8, apresenta-se o quadro resumo da análise SWOT.

FORÇAS	FRAQUEZAS
Fonte de energia mais barata	Elevados investimentos financeiros
Geração de renda aos suinocultores	
Redução do passivo ambiental	
Subprodutos ecologicamente corretos	
Insumos disponíveis e em abundância	
Apoio técnico e financeiro da prefeitura	
Redução dos odores na cidade	
Fomento da economia local	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Aproveitamento de dejetos subutilizados, que geram passivos ambientais	Entrada de novas fontes renováveis
Projeção de aumento da disponibilidade de insumos	Inviabilidade financeira (valores e/ou tempo e/ou subsídios)
Outras aplicações para o biogás gerado	Decréscimo da atividade suína local

Figura 8. Resumo da Análise SWOT

Fonte: elaborado pelo autor.

5.3 ANÁLISE DE CENÁRIOS

A partir da caracterização competitiva em torno do projeto obtida com a análise de As Cinco Forças de Porter e da evidência de pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças através da Análise SWOT, realizados através da dedução, indução e lógica intuitiva – conforme Oliveira (1996) apresenta-se a análise de cenários.

Destaca-se que a configuração dos cenários a seguir, fornece importantes informações sugerindo o aproveitamento das oportunidades observadas, mas sendo possível de ser atualizado e adaptado à novas realidades, considerando aspectos internos e externos ao projeto (conforme referenciado anteriormente em Hoss *et al.*, 2010), representando como um norteador, devendo ser revisado de tempos em tempos, conforme sugerido por Rezende (2008). Assim, conforme referenciam Mintzberg (2004), Ghemawat (2007), Oliveira (1996) e Marcial e Grumbach (2008) a análise de cenário fornece de uma base valiosa para tomada decisão.

Ressaltando novamente Hoss *et al.* (2010), Grumbach (2008) e Oliveira (1996), serão realizadas três configurações de cenários, caracterizando perspectivas prováveis, otimistas e pessimistas, como bases para decisões.

Dentre os 15 fatores alocados na Análise SWOT, cinco deles não configurarão nas análises de cenários apresentados na Figura 9, uma vez que são considerados como consequências imutáveis da realização do projeto, sendo eles: redução dos passivos ambientais, geração de subprodutos ecologicamente corretos, redução dos odores da atividade, fomento da economia local e aproveitamento dos dejetos subutilizados. Consequentemente, os demais fatores podem ser classificados conforme cenários elaborados.

CENÁRIO PESSIMISTA	CENÁRIO PROVÁVEL	CENÁRIO OTIMISTA
Biogás custar mais caro ou o mesmo que atuais fontes	Biogás custar mais barato que atuais fontes	Biogás custar muito mais barato que atuais fontes
Não gerar renda suficiente aos produtores rurais	Gerar renda aos produtores rurais	Gerar renda elevada aos produtores rurais
Não haver insumos em quantidade necessária para produção de biogás, ou seja, redução da disponibilidade destes	Disponibilidade de insumos para a produção de biogás	Haver aumento na disponibilidade de insumos para a produção de biogás
Não ter apoio técnico e/ou financeiro do agente municipal	Ter apoio técnico e/ou financeiro do agente municipal	Ter apoio técnico e integral aporte financeiro por parte do agente municipal
Os investimentos serem elevados em demasia e inviáveis financeiramente	Os investimentos puderem ser suportados pelos produtores e serem viáveis financeiramente	Os investimentos serem de pequena monta e/ou altamente viáveis financeiramente
Inaplicabilidade do biogás para outras atividades, seja por questões técnicas, financeiras ou sociais	Poder utilizar o biogás em outras finalidades	Poder utilizar em outras finalidades de forma concomitante ao consumo nas indústrias
Produção de novas fontes de energia renováveis que provoquem o desinteresse pelo biogás da suinocultura	Ainda que haja a entrada de novas fontes renováveis, mantenha-se as aplicações do biogás da suinocultura	Não haver entrada de novas fontes de energia renováveis
Haver redução da atividade suinícola	Manter o nível da atividade suinícola atual	Aumento da atividade suinícola na cidade
Inviabilidade financeira	Viabilidade financeira	Elevada viabilidade financeira

Figura 9. Cenários para o projeto de biogás

Fonte: elaborado pelo autor.

O custo do biogás aos consumidores em potencial dependerá de questões relacionadas à respectiva produção, e caso o valor final deste for superior a outras fontes, poderá ocorrer desinteresse no seu consumo. Se a os custos forem menores que atuais energias utilizadas, que se revela como a situação mais provável, haverá apelo financeiro para as indústrias utilizarem o biogás. E, se o custo do biogás for muito menor, se configurará o cenário altamente favorável – como sugere o Portal Energia (2012).

Considera-se que a produção do biogás resultará em ganhos financeiros aos produtores rurais. Caso isso não ocorra, ou ainda, seja em níveis baixos, poderá resultar em desinteresse na produção por parte dos pecuaristas. Porém, a geração de renda se apresenta como possibilidade, e caso ocorra em volumes elevados, despertará grande interesse nos suinocultores.

A geração do biogás depende de haver dejetos em quantidades suficientes. Em caso de não ocorrência disto, seja por aplicação do esterco em outras finalidades, seja pela redução da atividade suinícola (decréscimo dos rebanhos), a geração do biogás ficará comprometida. Porém, o cenário que se apresenta atualmente é de níveis suficientes de dejetos e há a expectativa de aumento do número de suínos e da atividade como um todo, o que possibilita aspirar a maior disponibilidade de material orgânico para transformar em biogás.

O projeto todo foi idealizado pela prefeitura municipal. Caso este agente não configure como fomentador e apoiador técnico e/ou financeiro, poderia haver desinteresse por parte dos suinocultores. Como a secretaria de agricultura está atuando ativamente na execução do projeto, entende-se que o cenário mais provável é deste agente estar presente no desenrolar das etapas. Para o cenário otimista, considera-se a possibilidade da prefeitura municipal subsidiar parte ou totalmente as instalações de equipamentos, situação que já ocorreu em outros projetos agrícolas – como o subsídio financeiro parcial para construção de pocilgas e aviários, como forma de incentivar os agricultores a diversificarem a atividade rural.

Caso os investimentos totais forem considerados elevados para a realidade dos produtores rurais, ainda que estes tenham recursos próprios ou financiados, pode haver o desinteresse por parte destes. Por outro lado, se tais investimentos puderem ser suportados por estes pecuaristas, o projeto reunirá mais condições de ser executado. E, de forma otimista, esses valores sendo considerados de baixo volume ou se mostrarem altamente viáveis, crescerá o interesse na respectiva implementação.

Já foi destacado anteriormente as diversas aplicações do biogás, bem como, a devida ressalva da análise de viabilidade destas possibilidades, que fogem do objeto de estudo do presente trabalho. Considerando que não há viabilidade técnica ou financeira de aplicar o biogás em outras finalidades, o interesse no projeto ficará comprometido. Porém, há grandes possibilidades disto ser possível, e caso ocorra em concomitância com as finalidades aqui apresentadas (considerando que não haja concorrência entre essas aplicações e que haja produção suficiente para tanto), há a configuração de um cenário altamente favorável.

Dada a consideração de que outras fontes de energias renováveis pudessem concorrer diretamente com o biogás, a produção destas poderiam afetar o interesse e continuidade do

projeto. Como não há qualquer indício que isso ocorra, o cenário favorável é do biogás não enfrentar tal concorrência, ou então, ainda que concorra com tais alternativas, ainda mantenha-se o consumo pelas empresas interessadas.

Se a atividade suinícola apresentar decréscimo de produção, conseqüentemente a disponibilidade de dejetos também cairá – conforme abordado anteriormente. Atualmente, o que se desenha é a consolidação da atividade e crescimento desta em níveis constantes, o que configura indício de tendência de cenário otimista de crescimento da disponibilidade de dejetos.

Por fim, a inviabilidade financeira poderia causar o afastamento do interesse dos produtores de suínos – ainda que deva se considerar os ganhos ambientais e sociais. Caso o projeto apresente viabilidade em valores e tempos adequados, tem-se o cenário ideal. Porém, se os retornos apontados forem elevados, o cenário se tornaria altamente favorável, podendo ser interpretado como uma alternativa de investimento financeira.

Há de considerar a referência feita a Ghemawat (2007), pois foram relacionados os principais participantes, citando os poderes e influências deste mercado e que podem se alternar, levando em conta ainda Pindyck e Rubinfeld (1999), dos riscos envolvidos, ou seja, de tais situações ocorrerem de formas diferentes.

5.4 ANÁLISE FINANCEIRA

5.4.1 Índices Financeiros

Os indicadores analisados a seguir estão dispostos na Tabela 10. Os números apurados e apresentados nesta tabela visam identificar as necessidades de investimento, baseadas em fluxos de caixa resultados obtidos na periodicidade anual.

As receitas operacionais são oriundas exclusivamente da intermediação entre produtores e consumidores do biogás, enquanto que as despesas operacionais são: o custo do biogás adquirido; despesas de combustível, manutenção de veículos, despesas bancárias outras despesas – estas classificadas em custos variáveis; além de água, luz, telefone, material de limpeza e de expediente, salários, respectivos encargos tributários, uniformes, serviços terceirizados, licença de *software*, manutenções do biogasoduto, e despesas diversas – caracterizando os custos fixos.

Tabela 10. Planilha Demonstrativo de Resultado de Exercício (DRE)

PLANILHA DE VIABILIDADE FINANCEIRA					
PERÍODOS (ANO)	1°	2°	3°	4° ...	...20°
1-RECEITA					
Receita Total dia (18.002 m³/dia x R\$ 0,24)					
Receita Total Ano (18.002 m³/dia x R\$ 0,24 x 365 dias)	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20
2-CUSTO VARIÁVEL					
Custo Total dia (18.002 m³/dia x R\$ 0,09)					
2.1Custo Total ano (18.002 m³/dia x R\$ 0,09 x 365 dias)	591.365,70	591.365,70	591.365,70	591.365,70	591.365,70
2.2 Combustível (1 auto x100km dia/10lts km x R\$ 2,8x365 dias)	10.220,00	10.220,00	10.220,00	10.220,00	10.220,00
2.3 Manutenção de veículo	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
2.4 Despesas Bancárias (0,5% sobre Faturamento)	7.884,88	7.884,88	7.884,88	7.884,88	7.884,88
CUSTO VARIÁVEL TOTAL/ANO	615.470,58	615.470,58	615.470,58	615.470,58	615.470,58
3 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (1-2)	961.504,62	961.504,62	961.504,62	961.504,62	961.504,62
4-CUSTO FIXO					
4.1 Agua, Luz e Telefone	3.250,00	3.250,00	3.250,00	3.250,00	3.250,00
4.2 Material Limpeza	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00
4.3 Material de Expediente	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
4.4 Despesas Diversas	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
4.5 Parcela do Investimento	676.176,94	676.176,94	676.176,94	676.176,94	676.176,94
4.6 Salários					
Téc. Manutenção/Leiturista(1)	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00
Administrativo/Financeiro (1)	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00
Total Salários	60.840,00	60.840,00	60.840,00	60.840,00	60.840,00
4.7 Encargos	26.161,20	26.161,20	26.161,20	26.161,20	26.161,20
4.8 Seguros	2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00
4.9 Taxas Diversas	950,00	950,00	950,00	950,00	950,00
4.10 Uniformes e EPI	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
4.11 Desp. Contad./Advogado	21.120,00	21.120,00	21.120,00	21.120,00	21.120,00
4.12 Despesa com Software	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
4.13 Manutenção Gasoduto	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
4.14 Serv. Especial. Engenh.	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
CUSTO FIXO TOTAL	856.758,14	856.758,14	856.758,14	856.758,14	856.758,14
5 - LUCRO OP. BRUT.(3-4)	104.746,48	104.746,48	104.746,48	104.746,48	104.746,48
6 - IR (15%) E CSLL (9%)	ISENTO				
7 - LUCRO OP. LÍQUIDO ANUAL (5-6)	104.746,48	104.746,48	104.746,48	104.746,48	104.746,48

Fonte: adaptado de Bulhões *et al.* (2016).

As despesas de investimento são os valores gastos na implantação dos biodigestores, das estruturas do biogásoduto e os adaptações para o consumo realizados pelas indústrias utilizadoras do biogás.

Por fim, os valores de financiamento ficariam caracterizados por subsídios por parte da prefeitura, como já citados, de forma hipotética, e de linhas de financiamento em instituições financeiras – como pode ser verificado a seguir.

No que diz respeito à Receita, o preço de venda do biogás às indústrias foi calculado a R\$0,24/m³ consumido, uma vez que acima deste custo este se torna inviável financeiramente ao substituir outras fontes. Desta forma, há o cômputo de receita diária de R\$4.320,48 (quatro mil, trezentos e vinte reais e quarenta e oito), considerando 30 dias por mês, totalizando R\$129.614,40 (cento e vinte nove mil, seiscentos e quatorze reais e quarenta centavos) de receita mensal e R\$1.576.975,20 (um milhão, quinhentos e setenta e seis mil, novecentos e setenta e cinco reais e vinte centavos) anual.

Nos Custos Variáveis, foi considerado no pagamento aos produtores o valor de R\$0,09/m³ (valor este conforme apresentado no projeto de Bulhões *et al.*, 2016), que configurará uma parte desses custos, calculado sobre a base fornecida/consumida, totalizando R\$591.365,70 (quinhentos e dezenove mil, trezentos e sessenta e cinco reais e setenta centavos) de custo com a obtenção do biogás no ano. Considerando ainda os componentes combustíveis, manutenção de veículo e despesas bancárias, tem-se o total de R\$615.470,58 (seiscentos e quinze mil, quatrocentos e setenta reais e cinquenta e oito centavos) de custos variáveis, por ano. Verifica-se, neste item, que o maior custo é com pagamento de biogás aos produtores. A margem de contribuição obtida (Receita [R\$1.576.975,20] – Custos Variáveis [R\$615.470,58]) foi de R\$961.504,62/ano (novecentos e sessenta e um mil, quinhentos e quatro reais e sessenta e dois centavos). Isto é, verifica-se que os custos variáveis, consomem 39,0% da receita do negócio.

O total de custos fixos, que compreendem água, luz, telefone, material de limpeza e expediente, despesas diversas, parcela do investimento, salários e respectivos encargos, seguros, taxas, uniformes/EPI's, honorários de contador e advogado, software manutenção do gasoduto e serviços de engenharia, totalizou em R\$856.758,14 (oitocentos e cinquenta e seis mil, setecentos e cinquenta e oito reais e quatorze centavos) no ano, representando 54,3% do total do faturamento.

Finalmente, tem-se então lucro anual da ordem de R\$104.746,48 (cento e quatro mil, setecentos e quarenta e seis reais e quarenta e oito centavos), o qual compõe um fluxo de caixa positivo projetado para um período de 20 anos, através do qual foram calculados os índices financeiros conforme metodologia mencionada no item 3.3, a uma taxa de juros subsidiada de 10,0% ao ano, cujos resultados se encontram na Tabela 11.

Tabela 11. Resultados dos Índices Financeiros

ÍNDICE	RESULTADO APURADO
PAYBACK DESCONTADO	NÃO ENCONTRADO
VPL	-5.747.039,08
TIR	-9,13%
IL	0,13

Fonte: elaborado pelo autor com base na Tabela 10.

Não se encontrou Payback para o projeto, uma vez que o resultando em lucro operacional líquido anual foi de R\$104.746,48 (cento e quatro mil, setecentos e quarenta e seis reais e quarenta e oito centavos), indicando não recuperação do capital investido nessas condições.

O VPL calculado, a uma taxa de 10,0% a.a., foi de R\$-5.747.039,08 (cinco milhões, setecentos e quarenta e sete mil e trinta e nove reais e oito centavos negativos). Tal valor é reflexo do fluxo de caixa anual muito baixo (R\$104.746,48), apesar de positivo, representado apenas 6,6% do faturamento, indicando a inviabilidade do projeto.

A TIR encontrada foi de -9,1%. O critério da TIR diz que para que um projeto seja viável a mesma deve ser positiva e superior à taxa de juros, neste caso 10,0% a.a. Assim, de acordo com este resultado o projeto apresenta inviabilidade.

Por fim, o IL foi 0,13, sendo que para constatar viabilidade financeira o IL deve ser superior a 1.

Assim, de acordo com os indicadores financeiros apresentados na Tabela 11, embora haja fluxo de caixa o positivo, com lucro da ordem de 6,6% do total do faturamento, a apuração realizada indica a não viabilidade financeira do projeto com os respectivos valores e condições.

Como financeiramente o projeto não se apresentou viável, foi sugerido que o mesmo poderá ser implantado pelo aspecto social e ambiental. Isto é, atualmente a carga orgânica de dejetos suínos é despejada nos mananciais afetando não só o meio ambiente, mas também a saúde animal e humana, além do desconforto pelo odor que paira sobre o município, entre outros, tal situação deverá ser resolvida de alguma forma com recursos dos produtores rurais e do município. Assim, foi sugerido que o poder público socialize 50,0% dos investimentos, isto é, reduzindo o custo do investimento de R\$6.638.804,91 (seis milhões, seiscentos e trinta e oito mil, oitocentos e quatro reais e noventa e um centavos) para R\$3.319.402,46 (três milhões, trezentos e dezenove mil, quatrocentos e dois reais e quarenta e seis centavos) – conforme a Tabela 12.

Tabela 12. Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) 2

PLANILHA DE VIABILIDADE FINANCEIRA					
PERÍODOS (ANO)	1°	2°	3°	4° ...	...20°
1-RECEITA [Receita Total dia (18.002 m³/dia x R\$ 0,24)]					
Receita Total Ano (18.002 m³/dia x R\$ 0,24 x 365 dias)	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20	1.576.975,20
2-CUSTO VARIÁVEL [Custo Total dia (18.002 m³/dia x R\$ 0,09)]					
2.1Custo Total ano (18.002 m³/dia x R\$ 0,09 x 365 dias)	591.365,70	591.365,70	591.365,70	591.365,70	591.365,70
2.2 Combustível (1 auto x100km dia/10lts km x R\$ 2,8x365 dias)	10.220,00	10.220,00	10.220,00	10.220,00	10.220,00
2.3 Manutenção de veículo	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
2.4 Despesas Bancárias (0,5% sobre Faturamento)	7.884,88	7.884,88	7.884,88	7.884,88	7.884,88
CUSTO VARIÁVEL TOTAL/ANO	615.470,58	615.470,58	615.470,58	615.470,58	615.470,58
3 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (1-2)	961.504,62	961.504,62	961.504,62	961.504,62	961.504,62
4-CUSTO FIXO					
4.1 Água, Luz e Telefone	3.250,00	3.250,00	3.250,00	3.250,00	3.250,00
4.2 Material Limpeza	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00
4.3 Material de Expediente	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
4.4 Despesas Diversas	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
4.5 Parcela do Investimento	338.088,47	338.088,47	338.088,47	338.088,47	338.088,47
4.6 Salários					
Téc. Manutenção/Leiturista(1)	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00
Administrativo/Financeiro (1)	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00	30.420,00
Total Salários	60.840,00	60.840,00	60.840,00	60.840,00	60.840,00
4.7 Encargos	26.161,20	26.161,20	26.161,20	26.161,20	26.161,20
4.8 Seguros	2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00
4.9 Taxas Diversas	950,00	950,00	950,00	950,00	950,00
4.10 Uniformes e EPI	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
4.11 Desp. Contad./Advogado	21.120,00	21.120,00	21.120,00	21.120,00	21.120,00
4.12 Despesa com Software	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
4.13 Manutenção Gasoduto	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
4.14 Serv. Especial. Engenh.	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
CUSTO FIXO TOTAL	518.669,67	518.669,67	518.669,67	518.669,67	518.669,67
5 - LUCRO OP. BRUT.(3-4)	442.834,95	442.834,95	442.834,95	442.834,95	442.834,95
6 - IR (15%) E CSLL (9%)	ISENTO				
7 - LUCRO OP. LÍQUIDO ANUAL (5-6)	442.834,95	442.834,95	442.834,95	442.834,95	442.834,95

Fonte: adaptado de Bulhões *et al.* (2016).

Assim, têm-se uma nova configuração em relação aos custos fixos, que consequentemente produzirão uma nova realidade financeira. E, com este aporte, a parcela do financiamento para um horizonte de tempo de 20 anos, gerará um lucro líquido de R\$442.834,95 (quatrocentos e quarenta e dois mil, oitocentos e trinta e quatro reais e noventa e cinco centavos). Os outros 50,0% (cinquenta por cento) do investimento deverá ser bancado

pelo município de Itaipulândia-Pr – conforme a Tabela 12. Computados os novos valores, também se chegou a novos índices financeiros, apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Resultados dos Índices Financeiros 2

ÍNDICE	RESULTADO APURADO
PAYBACK DESCONTADO	14 anos e 6 meses
VPL	450.701,12
TIR	11,94%
IL	1,14

Fonte: elaborado pelo autor com base na Tabela 12.

Conforme Tabela 13, pode-se observar que com o investimento subsidiado em 50,0%, o Payback apurado, a uma taxa de 10,0% a.a., foi de 14 anos e 6 meses, ou seja, há capacidade de recuperação de investimento dentro de um período factível.

O VPL calculado, a uma taxa de 10,0% a.a., foi de R\$450.701,12 (quatrocentos e cinquenta mil, setecentos e um reais e doze centavos) atesta para a viabilidade do projeto nessas condições.

A TIR encontrada foi de 11,9%, a qual se apresenta superior a taxa de juros adotada para cálculos do payback, VPL e IL (10,0% a.a.), indicando a viabilidade do projeto nas novas circunstâncias.

Por fim, o IL, a 10,0% a.a., é de 1,14, o qual indica a viabilidade financeira do projeto.

Assim, verifica-se que o projeto sendo subsidiado em 50,0% pela Prefeitura Municipal em vista dos ganhos ambientais e sociais já relatados, se apresenta viável mediante a nova realidade financeira. Isto pelo fato de se reduzir sensivelmente o valor da parcela do financiamento, o que produz efeito positivo sobre o saldo de caixa.

Destaca-se também que sob o ponto de vista social, o subsídio no investimento, gerará o benefício esperado uma vez que resolverá o problema atual dos produtores, das cerâmicas e do frigorífico, do município e da população e, ao mesmo tempo, servirá de exemplo para outros municípios do Brasil e do mundo que possuem o mesmo problema.

Em decorrência desta necessidade, os produtores farão o investimento na construção dos biodigestores o qual retornará entre 6 e 15 anos (Bulhões *et al.*, 2016) dependendo do volume de biogás gerado no ano. Esse é um ganho ao produtor, pois o investimento no biodigestor ele terá que fazer independente do biogasoduto, pois a resolução do problema na propriedade é uma questão ambiental e de saúde mundial, já que a carne suína é exportada.

O investimento também criará uma receita anual para o município de R\$1.471.855,20 (um milhão, quatrocentos e setenta e um mil, oitocentos e cinquenta e cinco reais e vinte

centavos) oriundo da substituição da compra de cavaco de lenha/pó de lenha que atualmente vem de outros municípios e estados, contribuindo dessa forma para a geração de emprego e renda no município.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade financeira para a produção do biogás a partir dos dejetos suínos no município de Itaipulândia.

Dadas as considerações teóricas elencadas, pode-se concluir que o aumento do consumo de energia em níveis nacionais e mundiais provoca a necessidade de buscar novas fontes que atendam as demandas e sejam sustentáveis: viáveis financeiramente, evitem ou diminuam os impactos ambientais e atenda às demandas da sociedade.

O biogás se apresenta como uma alternativa que pode atender as demandas da sociedade contemporânea. Considerando aquele proveniente da biomassa animal e, neste caso, da suinocultura, aproveitando insumos subutilizados e que provocam danos ao meio ambiente, processá-lo e utilizá-lo como fonte de energia renovável, configura-se como uma alternativa a ser replicada.

No que tange a aplicações das análises estratégicas para a execução e condução do empreendimento, considerando dados e informações e aplicando-os de maneira sistemática se obteve os seguintes resultados:

Ao utilizar-se de As Cinco Forças de Porter, evidenciou-se que o biogás apresentou vantagens financeiras em relação as fontes concorrentes atuais (cavaco de lenha, energia elétrica, diesel), bem como e que, atualmente, não há evidências para novos entrantes neste mercado.

Ao utilizar a Análise SWOT, concluiu-se como forças do empreendimento o fato de ser uma fonte financeiramente menos onerosa para os consumidores, há geração de renda aos suinocultores, redução do passivo ambiental, geração de subprodutos ecologicamente corretos, apoio técnico e financeiro da prefeitura, redução de odores que interferem nas atividades turísticas municipais e fomentar a economia local.

Em contrapartida, o ponto fraco do projeto é a necessidade de altos investimentos financeiros que podem inibir o investimento, seja pelo montante em si, seja pela inviabilidade dos retornos a serem obtidos.

Como oportunidades se configuram: a possibilidade de converter um “problema social e ambiental” (dejetos que contaminam o meio ambiente) em uma fonte limpa; a perspectiva de aumento da atividade suinocultora local, inclusive pela presença de grandes empresas do

ramo instaladas e atuantes na localidade; e a possibilidade de aplicar o biogás a outras finalidades.

Como ameaças, concluiu-se que podem, num futuro, existir a utilização de outras fontes renováveis que poderiam causar o desinteresse na produção do biogás. A inviabilidade financeira, seja no aspecto valor ou tempo; e por fim, a possibilidade de decréscimo da atividade suinícola – o que, atualmente, apresenta-se com perspectiva de crescimento.

Ao configurar os cenários estratégicos, concluiu-se que a perspectiva pessimista se dará caso o biogás venha custar mais caro que as fontes atuais; não gerar renda suficiente aos produtores rurais; não haver insumos em quantidade necessária ou redução da disponibilidade destes; não ter apoio técnico e/ou financeiro da prefeitura; os investimentos serem elevados em demasia e inviáveis financeiramente; inaplicabilidade do biogás para outras atividades; entrada de novas fontes de energia renováveis que provoquem o desinteresse pelo biogás da suinocultura; decréscimo da atividade suinícola e inviabilidade financeira.

O cenário provável foi caracterizado pelo fato de o biogás custar mais barato que as fontes atuais; gerar renda aos produtores rurais; haver disponibilidade de insumos suficientes para a produção; ter apoio técnico e/ou financeiro do agente municipal; os investimentos serem suportados pelos produtores e terem viabilidade financeira; poder utilizar o biogás em outras finalidades; mesmo com a entrada de novas fontes renováveis; mantenham-se as aplicações do biogás da suinocultura; manutenção do nível da atividade suinícola atual e a existência de viabilidade financeira do projeto.

Já a perspectiva otimista foi considerado que a possibilidade de o biogás custar mais barato que as fontes atuais; gerar renda elevada aos produtores rurais; haver aumento na disponibilidade de insumos para a produção de biogás; ter apoio técnico e integral aporte financeiro por parte da prefeitura municipal; os investimentos sejam de pequena monta e/ou altamente viáveis financeiramente; possibilidade de utilizar em outras finalidades de forma concomitante ao consumo nas indústrias; não existência entrada de novas fontes de energia renováveis; aumento da atividade suinícola na cidade; e elevada viabilidade financeira.

Sobre as conclusões das análises dos indicadores financeiros, evidenciou-se que num primeiro momento o projeto apresentou-se inviável, apresentando Payback não encontrado num horizonte de mais de 60 anos; VPL negativo de R\$5.747.039,08 (cinco milhões, setecentos e quarenta e sete mil e trinta e nove reais e oito centavos); TIR de menos 9,1% e IL de apenas 0,13.

Tais dados foram baseados num investimento necessário da ordem de R\$6.638.804,91 (seis milhões, seiscentos e trinta e oito mil, oitocentos e quatro reais e noventa e um

centavos), comparados a uma receita anual de R\$1.576.975,20 (um milhão, quinhentos e setenta e seis mil, novecentos e setenta e cinco reais e vinte centavos) e um fluxo de caixa de R\$104.746,48 (cento e quatro mil, setecentos e quarenta e seis reais e quarenta e oito centavos), oriundos da produção de 6.570.730 m³ de biogás por ano.

Embora o projeto se apresentasse inviável sob o aspecto financeiro, ao considerar-se a viabilidade ambiental e social verificada, somada à necessidade da Prefeitura Municipal em adotar medidas que solucionem os problemas anteriormente apontados, esta acena com a possibilidade de subsídio de 50,0% dos valores a serem investidos.

No entanto, considerando o investimento de R\$3.319.402,46 (três milhões, trezentos e dezenove mil, quatrocentos e dois reais e quarenta e seis centavos) e receita anual de R\$1.576.975,20 (um milhão, quinhentos e setenta e seis mil, novecentos e setenta e cinco reais e vinte centavos) o projeto apresentou um fluxo de caixa anual de R\$442.834,95 (quatrocentos e quarenta e dois mil, oitocentos e trinta e quatro reais e noventa e cinco centavos). Com esse fluxo de caixa o Payback foi de 14 anos e 6 meses; o VPL de R\$450.701,12 (quatrocentos e cinquenta mil, setecentos e um reais e doze centavos); TIR positiva de 11,9% e o IL 1,14. Tais indicadores atestam a viabilidade financeira do projeto neste novo cenário.

Neste novo cenário, concluiu-se que o projeto para produção de biogás a partir da suinocultura no município de Itaipulândia apresenta condições estratégicas favoráveis e, considerando o subsídio apontado, apresenta viabilidade financeira. Isso implica em consideráveis ganhos ambientais, devido à necessidade do tratamento dos dejetos de suínos, ganhos sociais, geração de renda, melhorias na qualidade de vida da sociedade local, bem como, servirá como exemplo de geração de energia sustentável para outras regiões do Brasil e outros países.

O estudo aqui realizado oportuniza também novos horizontes científicos, quer seja replicando o modelo de projeto aqui apresentado, quer seja objetivando focos distintos, servindo como sugestões de pesquisas futuras.

O biogás se mostrou uma alternativa de energia renovável, originado em diversas circunstâncias, tanto das atividades rurais, como de atividades urbanas. Portanto, sugere-se outros estudos que considerem o potencial de geração de biogás a partir de insumos subutilizados nas atividades pecuárias, como as provenientes da avicultura, da bovinocultura de gado e de leite – atividades também presentes em diversos municípios. E também, de resíduos urbanos. Ambas origens podem configurar como passivos ambientais que tratados adequadamente, serão fontes de energia limpa, carecendo de estudos acerca destes.

A aplicação do biogás também é bastante abrangente, o que permitiria a utilização deste em finalidades diversas, entre as quais, ser direcionado para as propriedades rurais que o originam, substituindo outras fontes de energia, resultando em reduções de custos. Ou ainda, aplicação como biogás veicular.

Outros estudos ainda no município de Itaipulândia podem ser desenvolvidos, como a análise ambiental específica dos ganhos oriundos da eliminação da contaminação de rios e solo.

Uma vez que a atividade suinícola está presente em vários municípios do Brasil, especialmente, na região sul, o projeto ora apresentado poderá ser replicados nestes municípios, levando em conta diversos aspectos contextuais, principalmente o social e ambiental.

7 REFERÊNCIAS

Abramovay, R. (2009) Introdução. In R. Abramovay (Org.) *Biocombustíveis: a energia da controvérsia*. São Paulo: Editora Senac.

Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná – ADEOP. (2010). Projeto básico de aproveitamento energético da biomassa residual animal (Entre Rios dos Oeste Município Energeticamente Sustentável), Foz do Iguaçu – PR, ADEOP.

Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel (2008). *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Brasília: Aneel.

Alves, H. J. (2015). *Relatório Técnico de Atividades Desenvolvidas*. Laboratório de Catálise e Produção de Biocombustíveis da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Campus de Palotina.

Alves Filho, J. (2003). *Matriz energética brasileira: da crise à grande esperança*. Rio de Janeiro: Mauad.

Ansoff, H. I., & McDonnell, E. J. (1993). *Implantando a administração estratégica* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Barrera, P. (2003). *Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural* (2a ed.). São Paulo: Editora Ícone.

Bley, C., Jr. O produto biogás: reflexões sobre sua economia. (2012) In *Energias renováveis: riqueza sustentável ao alcance da sociedade*. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara.

Bley, C. Jr. (2015) *Biogás: a energia invisível* (2a ed.). São Paulo: CIBiogás.

Brasil (2016) - Ministério do Meio Ambiente. *Acordo de Paris*. Recuperado em 18 abril, 2016, de <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>.

Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2013). *Princípios de finanças corporativas* (10a ed.). Porto Alegre: AMGH Editora.

Bulhões, R., & Mussolin, W. (2014). Potencial regional de produção de biogás no Paraná. *Anais do Encontro de Economia Paranaense*, Apucarana, PR, Brasil, 11. FORMATAR

Bulhões, R.; Mari, A. G.; Alves, H. J; Zenatti, R.; Savoldi, M. F.; Groth, D. V.; Scherer, L.; Cazula, B. B. (2016). *ITAIPULÂNDIA: Programa Ambiental Energeticamente Sustentável*. Relatório Interno.

Cadernos de Altos Estudos nº 10. (2012) *Energias renováveis: riqueza sustentável ao alcance da sociedade*. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara.

Canal Bioenergia. (2016). O potencial de produção do biogás. Recuperado em 18 abril, 2016, de <http://canalbioenergia.com.br/opcoes-de-materiais-para-producao-de-biogas/>.

Chandler, A. D., Jr. (1962). *Strategic and structure*. Washington: BeardBooks.

Chavaglia Neto, J. & Filipe, J. A. C. B (2011). *A energia solar como vantagem competitiva em empresas industriais da Amazônia: ganhos de eficiência da empresa e preferência do consumidor*. São Paulo: Baraúna.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1988). Brasília. Recuperado em 01 dezembro 2016, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm.

Coelho, S. T., Velázquez, S. M. S. G., Silva, O. C. da, Pecora, V., & Abreu, F. C. de (2006, junho). Geração de energia elétrica a partir do biogás proveniente do tratamento de esgoto. *Anais do 6º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural – AGRENER GD 2006*, Campinas, SP, Brasil, 10.

Cortez, L. A. B., Lora, E. E. S. & Ayarza, J. A. C. (2008). Biomassa no Brasil e no mundo In L. A. B. Cortez, E. E. S. Lora & J. A. C. Ayarza (Org.). *Biomassa para energia*. Campinas: Editora da UNICAMP.

Costa, H. S. (2008). *Fontes renováveis de energia*. Recuperado em 18 abril, 2016, de http://energiarenovavel.org/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=147.

Dartora, V., Perdomo, C. C., & Tumeler, I. L. (1998). Manejo de dejetos suínos (BIPERS nº 11). Embrapa Suínos e Aves, Emater/RS.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Porto Alegre: Artmed.

Diesel, R., Miranda, C. R., & Perdomo, C. C. (2002). Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos (BIPERS nº 14). Embrapa Suínos e Aves, Emater/RS.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2014). *Consumo de energia no Brasil – análises setoriais*. Rio de Janeiro.

_____ (2015) *Balanco Energético Nacional 2015: Ano base 2014*. Rio de Janeiro: EPE.

Elkington, J. (2012). *Sustentabilidade: canibais com garfo e faca*. São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. (1981). Biogás, independência energética do Pantanal Mato-grossense (Circular Técnica nº 9). Comitê de Publicações da UEPAE de Corumbá, EMBRAPA, Corumbá, MS.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente (2015). *Guia técnico ambiental de biogás na agroindústria*. Belo Horizonte.

Fischmann, A. A. & Almeida, M. I. R. de, (1991). *Planejamento estratégico na prática* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Fritz, A. G. N. C., Gomes, G. S., Freitas, M. A. G. de, Silveira M. R. da, & Abreu, Y. V. de. (2010) Possibilidades tecnológicas de aproveitamento da biomassa para produção de biocombustíveis. In Y. V. Abreu, M. A. G. de Oliveira, & S. M. Guerra (Orgs.). *Energia, economia, rotas tecnológicas. Textos selecionados*. Málaga, Espanha: Eume. Net.

Fonseca, José W. F. da, (2009). *Administração financeira e orçamentária*. Curitiba: IESDE Brasil S.A.

Ghemawat, P. (2007). *A estratégia e os cenários de negócios* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo: Atlas.

_____. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.). São Paulo: Atlas.

Gitman, L. J. (2004). *Princípios de administração financeira* (10a ed.). São Paulo: Pearson Addison Wesley.

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29.

_____. (2010). Estudo de caso qualitativo. In A. B. da Silva, C. K. Godoi, & R. Bandeira-de-Mello, (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos* (2a ed.). São Paulo: Saraiva.

Google Mapas (2016, dezembro 1). Mapa de Itaipulândia – Pr [Google Maps]. Recuperado de <https://www.google.com.br/maps/place/Itaipul%C3%A2ndia+-+PR/@-25.1429896,-54.4570522,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94f41ba9b2f7cd0d:0xe785e4e4c3a1ee4c!8m2!3d-25.1362597!4d-54.3685809>

Higgins, R. C. (2014). *Análise para a administração financeira* (10a ed.). Porto Alegre: AMGH.

Hoss, O, Rojo, C. A., Grapeggia, M., Sousa, A. F. de, Lezana, Á. G. R., Dal Vesco, D. G. (2010). *Gestão de ativos intangíveis: da mensuração à competitividade por cenários*. São Paulo: Atlas.

Governos Locais pela Sustentabilidade – ICLEI. (2010). *Manual para aproveitamento do biogás: volume dois, efluentes urbanos*. São Paulo.

International Energy Agency – IEA (2015a). Energy efficiency market report 2015 – market trend and medium-term prospects. Recuperado em 01 maio, 2016, de www.iea.org.

_____. (2015b). Key world energy statistics. Recuperado em 01 maio, 2016, de www.iea.org.

Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. (2016). Caderno estatístico município de Itaipulândia (maio/2016). Recuperado em 04 maio, 2016, de www.ipardes.gov.br.

_____. (2016b). Perfil da Região Geográfica Oeste Paranaense. Recuperado em 06 maio, 2016, de http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=706&btOk=ok.

Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada – Ipea. (2011). Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano (Comunicados do Ipea nº 77). Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Brasil.

Kshirsagar, M. P., Arora, A., & Chandra, H. (2012). Estimation of anaerobic codigestion potential of agri-waste in India and comparative financial analysis. *International Journal of Sustainable Energy*. 31(3), 175-188.

Lemes Jr., A. B., Rigo, C. M., & Cherobim, A. P. M. S. (2010). *Administração financeira: princípios, fundamentos e práticas financeiras* (3a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

Marcial, E. C., & Grumbach, R. J. dos S. (2008). *Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor* (5a ed.). Rio de Janeiro: Editora FGV.

Malhotra, N. (2011). *Pesquisa de marketing: foco na decisão* (3a ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.

_____. (2012). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada* (6a ed.). São Paulo: Bookman.

Machado, G., & Dallanora, D. (2014). Evolução histórica dos sistemas de produção de suínos. In Associação Brasileira de Criadores de Suínos – ABCS. (Coord.). *Produção de suínos: teoria e prática*. Brasília: Gráfica Qualidade.

Mari, A. G.; Mari Jr, A. (2015). *Projeto Básico de Engenharia Biogasoduto – Itaipulândia-PR*. Relatório Interno.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. (2016). Suínos. Recuperado em 25 maio, 2016, de <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>.

Mietzner, D., & Reger, G. (2004, maio). Scenario approaches – history, differences, advantages and disadvantages. *EU-US Seminar: New technology foresight, forecasting & assessment methods*, Sevilha, Espanha.

_____. (2005). Advantages e disadvantages of scenario approaches for strategic foresight. *International Journal Technology Intelligence and Planning*. 1(2), 220-239.

Mintzberg, H. (2004). *Ascensão e queda do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B. & Lampel, J. (2010). *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico* (2a ed.). São Paulo: Bookman.

Oesterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011). *Business model generation – inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários*. Rio de Janeiro: Alta Books.

Oliveira, D. de P. R. de, (1996). *Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas* (10a ed.). São Paulo: Atlas.

Oliveira, P. A. V. de. (2004) Produção e aproveitamento do biogás. In P. A. V. de Oliveira. (Coord.). *Tecnologias para o manejo de resíduos de produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves.

Oliveira, V. L. de, & Pinheiro, P. (2010). Riscos e incertezas no planejamento e a construção de cenários prospectivos. In V. L. de Oliveira. (Org.). *Elaboração e avaliação de projetos para a agricultura*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Portal Energia. (2012). *Vantagens e desvantagens da energia do biogás*. Recuperado em 20 maio, 2016, de <http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-do-biogas/>.

Porter, M. (1986). *Estratégia competitiva: técnicas para a análise de indústrias e da concorrência* (7a ed.). Rio de Janeiro: Campos.

_____ (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, nov.-dez., 3-22.

Prahalad, C. K., & Hamel, G. (2005). *Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Pindick, R. S., & Rubenfield, D. L. (1999). *Microeconomia* (4a ed.). São Paulo: MAKRON Books.

Raupp, F. M.; & Beuren, I. M. (2009). In Beuren, I. M. (Org.). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática* (3a ed.). São Paulo: Atlas.

Rezende, D. A. (2008). *Planejamento estratégico para organizações privadas e públicas: guia prático para a elaboração do projeto de plano de negócios*. Rio de Janeiro: Brasport.

Rosa, A. V. da. (2015). *Processos de energias renováveis* (3a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

Roppa, L. (2014). Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. In Associação Brasileira de Criadores de Suínos – ABCS. (Coord.). *Produção de suínos: teoria e prática*. Brasília: Gráfica Qualidade.

Rujo, C. A. (2005). Modelo para simulação de cenários: uma aplicação em instituição de ensino superior. Tese de doutorado, Universidade Federal de Florianópolis, SC, Brasil.

Salazar, J. N. A., & Benedicto, G. C. de, (2004). *Contabilidade financeira*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Santos, E. O. (2001). *Administração financeira da pequena e média empresa*. São Paulo: Atlas.

Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB (2014). Suinocultura análise da conjuntura. Recuperado em 27 maio, 2016, de http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/suinocultura_2013_14.pdf.

Scherer, L., Bulhões, R., & Rojo, C. A. (2016, outubro). *A viabilidade financeira do biogás como fonte alternativa de energia para consumidores industriais de Itaipulândia – PR*, Cascavel, PR, Brasil, 4.

Woiler, S., & Mathias, W. F. (2010). *Projetar: planejamento, elaboração, análise* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

Zanin, A. Bagatini, F. M., & Pessatto, C. B. (2010). Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor: uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura. *Custos e @gronegocio on line*, 6(1), 121-139. Recuperado em 01 fevereiro, 2016, de www.custoseagronegocioonline.com.br